



Читайте
в номере:

**О туалете Билла Гейтса
и «туалетной
революции»**



**Нейтрализация
конденсата
конденсационных котлов**



**Климатический
рынок: переменная
облачность**



**Управление
микроклиматом
в нерабочее время**

№2 февраль 2014



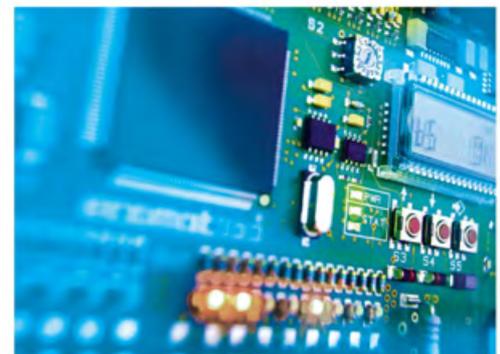
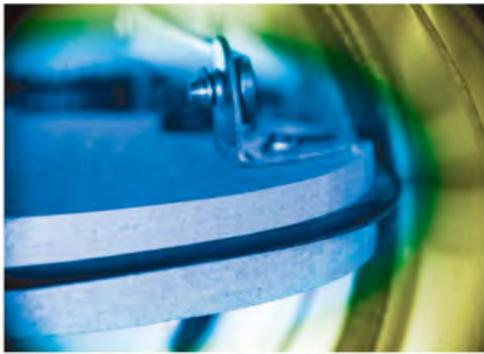
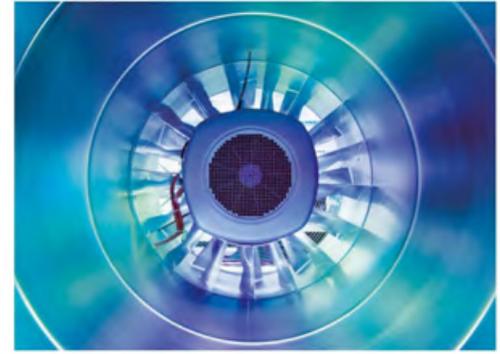
САНТЕХНИКА

ОТОПЛЕНИЕ

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ
ЖУРНАЛ



**Новинки и самый полный комплекс решений в
области вентиляции и кондиционирования воздуха
для зданий и сооружений на нашем стенде на
выставке „Мир климата 2014“ с 11 по 14 марта**

Искусство управления воздухом

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

We measure it.



Для тех, кому важен результат.

testo 870: для специалистов систем отопления.

- Детектор 160x120 пикселей
- Интуитивное управление
- Лучшая цена в своем классе

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



Почему Vaillant?

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



www.vaillant.ru

ООО «Вайлант Груп Рус»

Представительство в Москве

123423, г. Москва, ул. Народного Ополчения, д. 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 Саратове

410000, г. Саратов, ул. Московская, д. 149а
Тел. +7 (8452) 47 77 97

Представительство в Екатеринбурге

620100, г. Екатеринбург, ул. Восточная, д. 46
Тел. +7 (343) 382 08 38

Представительство в Ростове-на-Дону

344056, г. Ростов-на-Дону, ул. Украинская, д. 51/101
Тел. +7 (863) 218 13 01

Представительство в Сибири и на Урале

630005, г. Новосибирск, ул. Линейная, д. 114
Тел. +7 (383) 311 07 89

Представительство в Казани

420032, г. Казань, ул. Павлика Морозова, д. 17
Тел. +7 (937) 265 26 62

Представитель на Дальнем Востоке

Тел. +7 (914) 541 69 41

Представительство в Республике Казахстан

050057, г. Алматы, ул. Байзакова, д. 280
Тел. +7 (727) 332 33 33



[Трубы из реактопластов, армированных стекловолокном](#)

В нашей стране с начала 2000-х годов производятся композитные трубы. ГУП «НИИ Мосстрой» совместно с другими организациями разработал своды правил, использование которых дало возможность применять стеклопластиковые трубы для устройства подземных водопроводов и трубопроводов канализации.

30



[Действительно ли экологически опасны тепловые насосы?](#)

Ранее в нашем издании были опубликованы статьи «Термоскважины для тепловых насосов: экологический аспект» и «ТН и ТНУ: мифы и реалии». Проанализировав их, наши читатели-профессионалы на основании своего опыта установки и обслуживания ТН выразили желание вступить в полемику с автором этих материалов.

62



[Климатический рынок: переменная облачность. Возможны грозы](#)

Климатический рынок склонен к изменениям. О том, как «чувствовал» себя ряд сегментов рынка в ушедшем году, о возможном развитии ситуации в наступившем, а также и в более отдаленной перспективе, рассказывает генеральный директор компании «Литвинчук Маркетинг» Георгий Литвинчук.

16



[Монтаж газовых теплообменных модулей с приточными установками](#)

Сегодня на рынке представлены стандартизированные газовые воздухонагреватели (теплогенераторы) и заказные приточные, приточно-вытяжные установки (ПВУ). Производители газовых воздухонагревателей стараются работать со стандартным типорядом и неохотно производят заказные ПВУ.

50



[От чего зависит качество смыва квартирных унитазов?](#)

После изучения истории развития унитазов можно только удивляться, как медленно эти устройства совершенствовались. Большинство даже современных унитазов массового производства еще далеки до полного совершенства, но жизнь людей — особенно горожан — они все-таки делают достаточно комфортной.

36



[Дом высшего класса энергоэффективности](#)

Сегодня существуют технологии, позволяющие привести к высшему классу энергоэффективности дома старой постройки, а не только здания на этапе строительства. Многоквартирный жилой дом в Томске удалось привести к высшему классу энергоэффективности «А» благодаря комплексному внедрению современных энергосберегающих технологий.

79

Новости	4
Интервью	
«Я убежден, что российские инженеры — выдающиеся люди»	12
Климатический рынок: переменная облачность, возможны грозы	16
Конкурс	
100 тысяч — лучшему сантехнику!	20
Сантехника	
nanoCAD ВК 3.1. Навстречу пользователю	24
О туалете Билла Гейтса и «туалетной революции»	26
Трубы из реактопластов, армированных стекловолокном	30
Выбор шаровых кранов по типу присоединения	35
От чего зависит качество смыва квартирных унитазов?	36
Новая пресс-система из стали Viega Megapress	43
Отопление	
Потери давления в трубопроводах для низкотемпературных жидкостей	44
Минэнерго разрешило тарифы на тепло	46
Проблема нейтрализации конденсата конденсационных котлов	48
Монтаж газовых теплообменных модулей с приточными установками	50
Новые системы отопления с повышенной тепловой устойчивостью	54
К определению приведенного сопротивления теплопередаче наружных стен зданий	60
Действительно ли экологически опасны тепловые насосы?	62
Кондиционирование	
Мультизональные системы Multi V	66
Охлаждение воздуха при контакте с естественными источниками холода	68
Современные измерительные технологии для систем ВКВ	70
Эффективность управления микроклиматом здания в нерабочее время	72
Энергосбережение	
Дом высшего класса энергоэффективности	79
Минимизация потребления тепловой энергии в жилых зданиях	82
Проект «Альтернативная энергетика»	88
Выставки	
Биотопливо и биоэнергетика	90
Aqua-Therm St. Petersburg	92
Международная строительная выставка «Интерстройэкспо»	94

Выставки

Выставка Aqua-Therm Moscow – стабильное развитие из года в год

Одной строкой

- ❖ Intel возглавила рейтинг самых «зеленых» компаний США. На втором и третьем месте Microsoft и Google, соответственно.
- ❖ Арнадий Дворкович будет курировать в правительстве тему возобновляемых источников энергии.
- ❖ Компания Systemair подписала соглашение о покупке швейцарской Menerga AG.
- ❖ Mitsubishi Heavy Industries Ltd. включена в ТОП-100 самых инновационных компаний 2013 года по версии Thomson Reuters.
- ❖ В 2014 году Министерство энергетики намерено распределить 4,9 млрд рублей средств федерального бюджета на софинансирование программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
- ❖ Федеральная ассоциация солнечной энергетики Германии резко раскритиковала планы правительства относительно реформы закона «О возобновляемых источниках энергии» и требует его отклонения.
- ❖ В США ввели в эксплуатацию крупнейшую в мире геотермальную электростанцию «Айванпа» мощностью почти 400 МВт.
- ❖ Проект «Энергостратегии'2035» будет представлен российскому правительству 8 мая.
- ❖ Несмотря на недостаточно благоприятные условия для развития в 2013 году, рынок тепловых насосов Франции значительно подрос, почти на 8% в сравнении с предыдущим годом.
- ❖ Швеция: продажи геотермальных тепловых насосов выросли в 2013 году на 2%.
- ❖ Продажи тепловых насосов в Германии в 2013 году выросли на 0,8%.



С 4 по 7 февраля 2014 года в международном выставочном центре «Крокус Экспо» прошла крупнейшая в Восточной Европе XVIII-я Международная выставка бытового и промышленного оборудования для отопления, водоснабжения, сантехники, кондиционирования, вентиляции, бассейнов, саун и спа — Aqua-Therm Moscow '2014. В выставке приняли участие 769 экспонентов из 34-х стран (по сравнению с прошлым годом количество участников выросло на 5,7%), на мероприятии присутствовало 27 666 посетителей (статистические показатели количества посетителей выставки выросли на 3% по сравнению с прошлым годом). Проходила деловая программа, освещающая актуальные вопросы индустрии. Осуществлялась поддержка отраслевых ассоциаций и государственных

структур. Общая площадь выставки составила 43 тыс. м², свои экспозиции разместили 769 компаний из 34-х стран.

Экспонентами Aqua-Therm Moscow '2014 стали представители стран: Австрии, Бельгии, Великобритании, Венгрии, Германии, Греции, Дании, Египта, Ирана, Израиля, Испании, Италии, Казахстана, Китайской Народной Республики, Латвии, Литвы, Нидерландов, Польши, Республики Беларусь, России, Румынии, Сербии, Словении, Словакии, Тайваня, Турции, Украины, Финляндии, Франции, Хорватии, Чешской Республики, Швеции, Эстонии, Южной Кореи. В 2014 году список стран-участниц пополнили: Иран, Египет, Венгрия, Словакия, Словения, Сербия и Хорватия.



Gree Electric Appliances

Конференция Gree «Перспективные рынки и технологии»

Компания Gree Electric Appliances приглашает 12 марта 2014 года на конференцию «Перспективные рынки и технологии» в рамках выставки «Мир Климата '2014». В программе конференции вас ждет обзор нового оборудования и новых технологических решений, а также перспективы сотрудничества с компанией Gree. Ведущие специалисты отрасли обсудят развитие рынка кондиционирования и вентиляции в 2014 году и осветят актуальные проблемы интернет-маркетинга при продвижении собственного бизнеса. В программе мероприятия: выступления коммерческого директора Gree в странах



Евросоюза и СНГ Chen Naofan, директора маркетингового агентства «Литвинчук Маркетинг» Георгия Литвинчука, генерального директора «Евроклимат-Регион» Владимира Мурашко и др. Мероприятие проводится при поддержке компании «Евроклимат». Конференция пройдет в зале «А» павильона №1 с 15:00 до 18:00 в центральном выставочном комплексе «Экспоцентр» на Красной Пресне в Москве.



Смотрите фотоотчет о выставке Aqua-Therm Moscow '2014, а также репортажи с выставки на сайте www.c-o-k.ru

Vaillant вырос на 15%



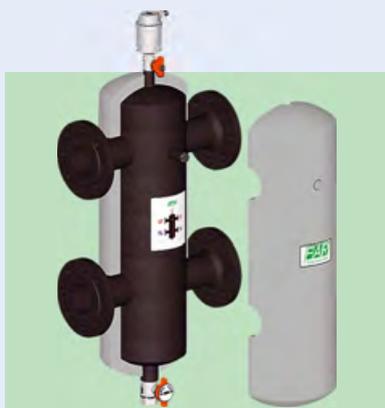
На российском рынке в 2013 году компания Vaillant увеличила объем продаж на 15%. Рост был достигнут за счет вывода на рынок новинок, расширения географического присутствия, открытия магазинов и шоу-румов с партнерами, новых учебных классов и сервисных центров, — рассказал на встрече с журналистами Максим Шахов, генеральный директор ООО «Вайлант Групп Рус» — российского подразделения Vaillant Group. Он сообщил, что компания на 100% выполнила план продаж в России, добившись 15%-го роста. В мире Vaillant Group также показала рост на 3%. Г-н Шахов перечислил слагаемые успеха компании на российском рынке:

- Российское подразделение Vaillant расширяется, растет штат специалистов, повышается их профессионализм.
- Продолжается географическое расширение — фирма открыла свои представительства и новые офисы в Казахстане, Новосибирске, Ростове-на-Дону и Саратове.
- Совместно с партнерами открыты магазины и шоу-румы Vaillant и Protherm в Санкт-Петербурге, Арзамасе, Екатеринбурге, Туле, Калуге, Воронеже, Ярославле и других городах. Вскоре будет открыт магазин в Москве.
- Развивается сервисная сеть. Открываются региональные склады запчастей. Растет и «Академия Вайлант»: открылись учебные классы в Ростове-на-Дону, Саратове, Новосибирске, Казани. Открываются классы и консультационные центры совместно с региональными партнерами: по бренду Protherm — с ОАО «Газпром газораспределение Челябинск», по Vaillant — с ОАО «Тулаоблгаз», а также в других городах.
- Компания тесно сотрудничает с проектировщиками, архитекторами, другими специалистами в области инженерных систем, проводит семинары, участвует в конференциях и региональных выставках.

FAR Rubinetteria S.p.A.

Гидравлический разделитель FAR с фланцевым присоединением

Компания «Терморос» продолжает выводить на российский рынок гидравлические разделители FAR. Все модели выполнены из стали с порошковым нанесением. Комплекуются автоматическим воздухоотводчиком с обратным клапаном, сливным краном и теплоизоляцией из вспененного полиэтилена. На фронтальной части предусмотрено отверстие под установку термометра или манометра. В корпусе гидравлических разделителей установлена перфорированная стальная пластина, которая способствует отделению пузырьков воздуха и механических частиц. Подключение котла к гидравлическому разделителю возможно как с правой, так и с левой стороны. Максимальный расход теплоносителя, который может пропустить гидравлический разделитель FAR с фланцевым присоединением, варьируется в пределах от 10 до 55 м³/ч, в зависимости от типоразмера прибора с подводами от DN50 до DN100.



FAR
flow evolution

На правах рекламы.

BROEN

INTELLIGENT FLOW SOLUTIONS



**BROEN
BALLOMAX®
PN16**

**ЭКОНОМИЯ
НА ДАВЛЕНИИ,
А НЕ НА КАЧЕСТВЕ**

ООО «БРОЕН»
109129, Москва,
ул. 8-я Текстильщиков,
д. 11, стр. 2
Тел/факс: (495) 228-11-50
www.broen.ru



Обновленный дизайн диффузоров Xarto

Компания TROX разработала новый дизайн популярных диффузоров серии Xarto. Теперь диффузоры выпускаются с круглой лицевой панелью диаметром 600 мм, которая представлена шестью различными вариантами дизайна. Внешняя панель диффузора представлена в классических, современных, ярких стилях и может быть легко встроена в любой тип потолков. Сочетание вихревого элемента с инновационными устройством подачи воздуха и статической камерой обеспечивает высокий уровень расхода воздуха при низком уровне звуковой мощности и перепаде давления. Направляющие лопасти с 3D-профилем разработаны для создания эффективного вихревого потока. Таким образом, скорость воздушного потока и разница температур в рабочей зоне крайне низки, а уровень комфорта очень высок.

Редуктор давления – ограничитель расхода VT.084

Компания Valtec представила на Aqua-Therm Moscow '2014 новый линейный редуктор давления — ограничитель расхода VT.084. Его запатентованная конструкция предполагает возможность регулировки выходного давления только при снятом редукторе, поскольку доступ к регулировочному винту возможен только через входной резьбовой патрубок. Тем самым полностью исключается возможность несанкционированного вмешательства в настройки редуктора. Редуктор обеспечивает подачу в квартиру расчетного расхода, поэтому в часы пикового водоразбора подача воды будет осуществляться на все квартиры многоэтажного здания, включая и верхние этажи.

ООО «БРОЕН»

Шаровой кран «Балломакс» PN16

Стальной шаровой кран «БРОЕН Балломакс» известен на российском рынке теплоснабжения уже более 20 лет. Его конструкция изначально спроектирована под нужды тепловых сетей на давление не ниже PN25. Срок службы стального шарового крана «Балломакс», а также его эксплуатационные свойства и надежность отлично зарекомендовали себя на



российском рынке. В индивидуальных и центральных тепловых пунктах исполнение арматуры на давление PN25 несколько избыточно, что натолкнуло на мысль по созданию надежного стального шарового крана для систем отопления и кондиционирования исполнения PN16. Новый «Балломакс» PN16 отличается от уже известного PN25 несколькими облегченными деталями — шар, шток, корпус штока и рукоятка. Снижение металлоемкости и увеличение количества выпускаемых кранов позволило снизить цену «Балломакс» PN16 до 27%. Эти изменения в конструкции и цене никаким образом не касаются надежности и качества марки «Балломакс».



Разнообразные Kentatsu Aero – KVSE

Компания Daichi начала поставку новой серии центральных кондиционеров Kentatsu Aero — установок KVSE. Расход воздуха модельного ряда воздухообрабатывающих агрегатов KVSE варьируется от 500 до 85 тыс. м³/ч. Новая установка отличается большим разнообразием видов исполнения — она может быть изготовлена для использования в чистых помещениях, для объектов с повышенными требованиями к сейсмоустойчивости, а также во взрывозащищенном исполнении. Установка обладает высокими характеристиками шумоизоляции, что обеспечивается сэндвич-панелями с изоляцией из полиуретана толщиной 50 мм или минеральной ваты. Камеры шумоглушения имеют пять вариантов длины, они оснащены нулисами из оцинкованных металлических листов, заполненных звукопоглощающим материалом. В специальном исполнении в центральный кондиционер может быть установлено оборудование для глушения низких частот. Центральный кондиционер может быть оснащен фильтрами различных видов с разной степенью очистки.

KSB AG

Высокоэффективный насос с мокрым ротором серии Calio



На выставке Aqua-Therm '2014 в Москве концерн KSB впервые представил новый высокоэффективный насос с мокрым ротором серии Calio для систем отопления, горячего водоснабжения, холодо-

снабжения, вентиляции и кондиционирования, применяемый как в многоэтажном строительстве, так и в частном секторе. Насос Calio — это удобство монтажа и минимальное монтажное пространство, простота и надежность в эксплуатации, компактные размеры, автоматизированное регулирование частоты вращения, оптимизированная проточная часть, многообразие типоразмеров, минимальная потребляемая мощность и максимальный срок службы. Диапазон рабочих температур — от -10 до +110 °С, обеспечиваемый напор до 10 м и расход до 13 м³/ч. Насос применяется в одно- и двухтрубных системах. Все режимы работы и параметры насоса отображаются на дисплее.



Концепция эффективности от Climaveneta

Climaveneta разработала новую концепцию эффективности: комбинацию винтовых компрессоров с постоянной скоростью вращения (1) с инверторными винтовыми компрессорами с изменяемой скоростью вращения (+i). Это техническое решение вместе с системой управления обеспечивает улучшение характеристик каждого компрессора. В результате новый чиллер имеет высокую эффективность при любых нагрузках, преодолевая ограничения традиционно присутствующие чисто инверторным системам при полной нагрузке и системам на винтовых компрессорах с постоянной скоростью вращения при частичной нагрузке. Все чиллеры нового модельного ряда I FX (1+i) имеют сертификат Eurovent (класс энергоэффективности A) и соответствуют требованиям MEPS system (Minimum Energy Performance Standard). Новый инверторный винтовой компрессор имеет компактные размеры. Vi-контроль обеспечивает автоматическую адаптацию к изменяющимся условиям работы, что позволяет иметь постоянно высокую энергоэффективность при работе с частичной холодопроизводительностью.

Коллекторные группы Insolo by Pro Aqua

На выставке Aqua-Therm Moscow '2014 компания «Эго Инжиниринг» представила новинку сезона — коллекторные группы под брендом Insolo by Pro Aqua, которые идеально подходят для монтажа систем теплого пола и водяного отопления. Главные преимущества коллекторных групп: легкость сборки, устойчивость к агрессивным кислотным средам и полное наличие комплектующих элементов. Коллекторные системы Insolo by Pro Aqua производят из нержавеющей стали марки AISI 304, которая является одним из самых экологичных материалов (применяется в медицине и пищевой промышленности), обладает устойчивостью к химическому воздействию, а также выдерживает большое давление и высокие температурные нагрузки.

ООО «Остендорф Рус»

Новые трубы от Ostendorf

Завод «Остендорф Рус» в Московской области в городе Егорьевске — это уже шестое по счету предприятие немецкого холдинга Ostendorf. В 2014 году компания представила на рынок ряд новинок. Среди них трубы и фитинги диаметром 32 мм белого цвета для внутренней канализации. Такие трубы, смонтированные на видимых участках канализации в ванной комнате или кухне, выглядят очень эстетично. Новинкой является также вставная муфта или раструб для гладкого конца трубы DN110.



Благодаря данному изделию трубопровод можно обрезать в любом месте, установить в нем раструб и продолжить классический монтаж системы. Новым продуктом компании является также страховочный хомут, который предотвращает рассоединение трубопровода при повышенном давлении в системе. Это актуально дляливневой канализации. Металлический хомут имеет защелку и быстро монтируется на трубопроводе. С данным хомутом система выдерживает избыточное давление 2 атм. В ассортимент бесшумной канализации Ostendorf Skolan dB добавлены раструбные трубы и фитинги диаметром 200 мм. Обновлен также внешний вид традиционной системы внутренней канализации Ostendorf HT. Наносимая сантиметровая маркировка и линейка стали еще более долговечными.



до **25%**
экономии энергии

+ ECO RADIO SYSTEM Visio®

Цифровое управление отоплением

- поставляется серийно
- с беспроводным термостатом

Традиции качества & инноваций для более 20 лет комфорта



▪ Frisquet - марка, известная всей Европе

▪ Широкая гамма продукции, сертифицированной в России

- котлы TRADITION от 23 до 50 кВт
- котлы EVOLUTION от 25 до 45 кВт
- котлы CONDENSATION от 25 до 45 кВт
- Каскадная котельная от 100 до 500 кВт

ГАЗОВЫЕ КОТЛЫ

www.frisquet-russia.ru

testo 870 – новый тепловизор

Компания Testo представила на российском рынке новый тепловизор testo 870, разработанный специально для организаций, специализирующихся на монтаже и обслуживании систем ОВКВ, в строительстве. Прибор идеально подойдет для оперативного обнаружения утечек в системах напольного отопления, локализации мест утечек тепла/холода, вследствие, например, плохой теплоизоляции крышных конструкций или неправильной установки оконных и дверных блоков.



Что делает testo 870 идеальным для применения в сфере строительства и ОВКВ? Прежде всего, это невысокая цена в сочетании с превосходным качеством ИК-изображения. Тепловизор оснащен ИК-детектором разрешением 160x120 пикселей. Простота использования прибора позволяет осуществлять несложную тепловизионную диагностику специалистам, не обладающим особой квалификацией в области термографии.



Vaillant Group

Форум партнеров и новинки Vaillant на Aqua-Therm '2014

На выставке Aqua-Therm Moscow '2014 компания представила немало новинок. Это настенные конденсационные котлы ecoTEC plus VU OE большой мощности (80–120 кВт) с возможностью создания каскада из шести котлов (до 720 кВт). Цеолитовый тепловой насос zeoTHERM VAS — этот уникальный прибор работает на основе взаимодействия минерала цеолита и воды. Гелиосистема auroSTEP plus 2.250. Когенерационная установка ecoPOWER 3.0 — интеллектуальная и эффективная система децентрализованного тепло- и электроснабжения. В центре внимания был передвижной шоу-рум нового оборудования — «Инфомобиль Vaillant».

Одновременно с выставкой прошел Форум сервисных партнеров компании Vaillant. Перед участниками выступили: Максим Шахов, генеральный директор ООО «Вайлант Групп Рус», Тильман фон Шрётер, директор по региону Восточная Европа Vaillant Group, и другие руководители компании. Во время встречи, которая на этот раз проходила в новом формате,



партнеры получили возможность обсудить с топ-менеджерами Vaillant (на фото) все аспекты и вопросы совместной работы. Компания с 2013 года реализует новую сервисную стратегию. Она направлена на дальнейшее повышение лояльности партнеров через бонусную систему и различные программы. В России постепенно формируется рынок замены оборудования, установленного в конце XX — начале XXI века. Компания Vaillant специально разработала для этого сегмента рынка «пакетные» программы: «Утилизатор» и «Реконструктор», позволяющие сервисным партнерам с выгодой в них поучаствовать.

SuPremE

Новое поколение электродвигателей SuPremE от KSB



Концерн KSB на выставке Aqua-Therm Moscow '2014 впервые представил новое поколение двигателей SuPremE, которые позволяют реализовать огромный потенциал энергосбережения. Экономия электроэнергии — до 70%. SuPremE — это синхронный реактивный электродвигатель мощностью от 0,55 до 45 кВт класса энергоэффективности IE4. По своей конструкции синхронные реактивные двигатели также состоят из статора и ротора, но сердечник этого двигателя собран из стальных пластин специальной геометрии, характеризуемой наличием потокопроводящих и потокопрерывающих сегментов. При наличии трехфазного тока распределенная в прорезях статора обмотка генерирует вращающееся

поле в двигателе. Управление от частотного преобразователя позволяет увеличивать ток с нуля до номинального и изменять скорость во время работы. При номинальных нагрузках моторы с ротором на постоянных магнитах и реактивные двигатели показывают практически одинаковый КПД. Однако насосное оборудование никогда не работает в постоянном режиме, это зависит от многих факторов. В режиме работы с частичной нагрузкой именно реактивный двигатель обеспечивает более высокий КПД (разница составляет более 3%). Кроме того, пусковой момент реактивного двигателя лучше из-за меньшей инертной массы его ротора по сравнению с ротором мотора на постоянных магнитах.



Ariston Thermo

Серия колонок Ariston Fast Evo



Новую серию проточных водонагревателей Fast Evo предложила Ariston Thermo. Семейство представлено четырьмя моделями, различающимися мощностью, способом розжига и исполнением дисплея. Основное преимущество новых газовых колонок Fast Evo 11C, Fast Evo 14C, Fast Evo 11B и Fast Evo 14B — возможность задать точную температуру. Пользователь просто устанавливает желаемые параметры при помощи панели управления, а устройство автоматически регулирует свою мощность для обеспечения стабильности нагрева в любых условиях. В зависимости от мощности приборы обеспечат потребителя 11-ю или 14-ю литрами горячей воды в минуту. Этого достаточно, чтобы один из членов семьи мог принимать душ, а другой в это же время мог мыть посуду. Мощность не влияет на габариты, поэтому устройство подойдет для установки даже в небольших помещениях без ущерба для пространства. Fast Evo 11C и Fast Evo 14C — первые для России газовые колонки с открытой камерой сгорания, имеющие розжиг от электрической сети 220 В. Такой подход позволяет реализовать концепцию «подключи и забудь».

Новинки Giacomini

На выставке Aqua-Therm Moscow '2014 производитель Giacomini показал ряд своих новинок. Впервые в Москве были показаны индивидуальные тепловые пункты Giacomini — компактные квартирные станции для децентрализованного отопления и ГВС. Так называемые «Сателлиты» Giacomini различной тепловой мощности позволяют обеспечить комфортное регулируемое отопление и ГВС высокой производительности для квартир различной площади. А компактные экономичные станции серии GE556 позволяют реализовать децентрализованное ГВС в жилых комплексах с большим количеством квартир при минимальных затратах. Все тепловые пункты Giacomini обеспечивают индивидуальный учет тепла и воды. Еще одной новинкой, вызвавшей большой интерес посетителей, стал обновленный модельный ряд распределительных коллекторных узлов для горизонтальных систем отопления и водоснабжения, с индивидуальным учетом воды и тепла, поэтажной и поквартирной установки. На выставке были показаны четыре базовых типа подобных узлов, выпускаемых серийно в полной комплектации с арматурой для гидравлической балансировки, приборами индивидуального учета тепла и воды.

Froling

Котельная на базе уникального пеллетного котла Froling P1



На выставке Aqua-Therm Moscow '2014 состоялся дебют уникальной линейки отопительных котлов премиум-класса от крупнейшего (20 тыс. котлов в год) производителя Froling (Австрия). Автоматизированная котельная на базе пеллетного котла Froling P1 представляет собой готовый блок, собранный и отрегулированный на заводе в Австрии. Решение позиционируется как типовое компактное (площадь менее 0,8 м², без учета размеров бункера для пеллет,

который определяется для каждого конкретного объекта) — «все в одном» для отопления и горячего водоснабжения загородных домов площадью от 100 до 200 м², не подключенных к природному газу. Решение не уступает по степени автоматизации привычным дизельным котлам и газгольдерам, но в разы снижает ежегодные траты на топливо. Для монтажа достаточно прикрутить трубы подачи и разбора воды к котлу. В России продукцию Froling представляет официальный дистрибутор «Автономные Решения».

jeremias[®]
ДЫМОХОДНЫЕ СИСТЕМЫ

НЕМЕЦКИЕ ДЫМОХОДЫ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ



ЛЮБЫЕ РЕШЕНИЯ

ДЛЯ ЧАСТНЫХ ДОМОВ И КВАРТИР
ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ
ОБЪЕКТОВ



На правах рекламы.

ЗАВОД В РОССИИ: +7 (495) 664-23-78

www.jeremias.ru



Fondital построит завод в Липецке

В России будет построен первый за пределами Италии завод Fondital. Предполагается, что инвестиции в российский проект, который будет реализован на площадке ОЭЗ «Липецк», составят € 50 млн.

Под строительство в ОЭЗ «Липецк» планируется выделить участок в 10 га. На первом этапе будет проведена сборка алюминиевых радиаторов. Инвестиции в проект составят 15 млн евро к августу 2015 года. На втором этапе (в 2018 году) предполагается начать производство домовых котлов и отопительных систем. Общий объем заявленных инвестиций в проект — € 50 млн. Продукция завода в Липецке полностью ориентирована на импортозамещение: 70% пойдет на внутренний рынок России, 30% — в страны СНГ. Разрешение на строительство компания рассчитывает получить уже к лету.

Конденсационная завеса Adrian-Air AXV45

На выставке Aqua-Therm '2014 в Москве словацкая компания Adrian Group представила новый продукт 2014 года — дверную конденсационную завесу Adrian-Air AXV45. Вертикальная завеса имеет функциональную систему управления, быстро выходит на заданный температурный режим. КПД завесы составляет от 98 до 108%. Предусмотрена возможность надстройки по высоте до трех модулей и возможность работы в режиме вентиляции. Теплопроизводительность PCI — от 12,6 до 45 кВт. Новинка уже сертифицирована в Таможенном союзе.

Vivaldo Radiatori S.r.l.

Биметаллический радиатор Vivaldo Modern 500/80

Итальянская компания Vivaldo Radiatori S.r.l. презентовала на выставке Aqua-Therm Moscow '2014 свою новую модель биметаллического радиатора — Modern 500/80 VMB-500, разработанную специально для российского рынка. Радиаторы Vivaldo Modern отличаются хорошими показателями теплоотдачи и прочности, имеют стильный и современный дизайн. При всем этом, обладая невысокой стоимостью, радиаторы Vivaldo Modern являются отличным выбором для строительных компаний. Также отметим, что данная модель уже прошла все необходимые испытания в отделе отопительных приборов и систем отопления ОАО «НИИ сантехники» и в ближайшее время будут выпущены рекомендации по использованию для проектных организаций.



Daikin Altherma

Компания Daichi представила потребителям новые внутренние блоки для системы Daikin Altherma в низкотемпературном исполнении: EHVH/X-CB, EHBH/X-CB. Daikin Altherma — высокоэффективное решение для круглогодичного поддержания комфортных температурных условий в жилых помещениях. Производительность новых блоков равна 4, 8 и 16 кВт. Энергоэффективность системы в режиме обогрева COP достигает значения 5,04.

Новые внутренние блоки EHBH-CB (настенного типа) и EHVH-CB (напольного типа) работают только на нагрев, а модели EHBX-CB и EHVX-CB — как на нагрев, так и на охлаждение.

Напольные блоки EHVH/X-CB укомплектованы баком для горячей воды и имеют площадь основания всего 0,44 м², что дает возможность устанавливать их в небольших помещениях. Настенные блоки используются в том случае, если не требуется обеспечение горячим водоснабжением. Система функционирует при температуре наружного воздуха до -25 °С.

Kermi

Внутрипольные конвекторы Ascotherm

Основная особенность внутрипольных конвекторов Ascotherm от Kermi — измененная конструкция самого конвектора. Первое изменение коснулось материала корпуса — раньше он был алюминиевым, теперь стал стальным, что привело к снижению цены. Второе заключается в замене в конвекторах вентиляторов 220 В на 24 В постоянного тона. Причем вентиляторы имеют не ступенчатую регулировку скорости вращения, а плавную, что позволяет добиться, во-первых, более плавной

регулировки теплоотдачи от конвектора, а во-вторых (так как была введена новая система управления конвектором), позволяет одновременно управлять и скоростью вращения вентилятора в конвекторе, и сервоприводами. Это дает возможность вдвое увеличить скорость реагирования конвектора на окружающую температуру воздуха в помещении.

Применение низковольтной аппаратуры дает возможность встраивать данные конвекторы в систему «умный дом».

Новые конвекторы интересны еще и тем, что кроме обычных стандартных моделей (безвентиляторных либо вентиляторных) появились две принципиально новые модели, которые могут работать как на отопление, так и на охлаждение помещения.





Насос Wilo-Stratos Giga

На выставке Aqua-Therm Moscow '2014 компания «ВИЛО РУС» представила энергоэффективные решения для систем отопления, кондиционирования и водоснабжения для бытового и коммерческого применения. За четыре дня работы выставки стенд посетило около тысячи человек. Особенный интерес посетителей вызвал высокоэффективный насос премиум-класса Wilo-Stratos Giga, потребляющий на 31% меньше электричества, чем любой другой регулируемый насос. Внимание привлекали и многонасосные установки повышения давления Wilo-SiBoost Smart Helix, не только отвечающие высочайшим требованиям к энергоэффективности, но и отмеченные авторитетной наградой в области дизайна Red Dot Design Award.

Haier

Тепловые насосы Haier HP200 (M1) и HP250 (M1)

Компания Haier представила на выставке Aqua-Therm Moscow '2014 несколько новинок, среди которых — инновационный тепловой насос, позволяющий использовать тепловую энергию воздуха для обогрева помещений, что приводит к экономии значительного количества электроэнергии. Кроме того, тепловой насос поддерживает в помещении экологический



режим: представленный аппарат обладает функцией осушения воздуха. К особенностям ТН относятся моноблочный корпус, высокоэффективный теплообменник. Спираль последнего, в которой и происходит теплообмен, очень тонкая, с плотной навивкой. Это позволяет использовать в теплообменнике малое количество хладагента, что снижает стоимость ТН. Благодаря нержавеющей стали и пластику оборудование не подвержено коррозии.

REHAU

Система шлейфовой разводки с применением тройников RAUTITAN RX



В рамках Aqua-Therm Moscow '2014 компания REHAU представила наиболее актуальные для российского рынка новинки инженерных решений. Первой из них стала система шлейфовой разводки с применением тройников RAUTITAN RX. Особенности конструкции, сводящие к минимуму риск образования застойных зон и появления в них вредных для здоровья человека бактерий, делают данную разработку оптимальной для использования в больницах, детских садах и школах.

Кроме того, компания продемонстрировала и новинки, предназначенные для контроля и поддержания заданной температуры в помещении при устройстве систем панельно-лучистого отопления. Ими стали терморегуляторы Nea и комплексная система автоматического регулирования HC Bus.



GSM-МОДУЛЬ



КОТЕЛЬНОЯ В ВАШЕМ КАРМАНЕ

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

На правах рекламы.

www.zota.ru



«Я убежден, что российские инженеры — выдающиеся люди»

Йенс ДАЛЛЕНДОЕРФЕР, генеральный директор ООО «ВИЛО РУС», в интервью журналу С.О.К. рассказал о результатах работы, основных задачах, а также поделился стратегическими планами на будущее Wilo в России.

❖ С какими результатами компания закончила 2013-й год? Какие достижения вы могли бы отметить? Что ждете от 2014-го года?

Й.Д.: Хороший вопрос. Прошлый год лично для меня был непростым. Я был назначен генеральным директором ООО «ВИЛО РУС» и целый год проработал на новом для меня месте. Конечно же, хотелось показать хороший результат и создать сплоченную команду профессионалов. Собственно, это и было моей основной задачей на этот год.

В итоге достойная команда появилась, и результаты мы показали неплохие. Основные неприятности были связаны с изменением курса рубля по отношению к евро. Но, в конце концов, мы сработали даже лучше, чем предполагалось.

❖ Какие планы на 2014-й год вы уже наметили, видите ли вы очередную «высоту», которую нужно взять?

Й.Д.: Вы знаете, сложно делать прогнозы и планировать в не очень стабильной ситуации на рынке. Конечно, мы хотим добиться еще большего, чем в году ушедшем, хотя и понимаем, что будет тяжело. Несмотря на падение рубля к евро, наша компания пребывает во всеоружии: хорошие насосы у нас есть, хорошие менеджеры по продажам — тоже. Ну и, конечно же, нас поддерживают наши замечательные партнеры. Именно поэтому я верю, что 2014-й станет очередным удачным годом для «ВИЛО РУС».



❖ Йенс ДАЛЛЕНДОЕРФЕР, генеральный директор компании ООО «ВИЛО РУС»

❖ Осенью 2013-го года вы провели торжественную церемонию закладки первого камня завода в России. На каком этапе сейчас находится строительство? Когда планируется его завершение?

Й.Д.: Завод в России — важный шаг для WILO SE. Нас, «ВИЛО РУС», уже можно назвать большой российской компанией, и потому арендовать площади на текущем уровне нашего развития было бы неправильным. Сразу после того, как я занял пост генерального директора, Совет директоров в Германии обеспечил нам хорошее финансирование и дал зеленый свет строительству завода WILO здесь, в Подмоскowie. Как и я, члены Совета





директоров концерна WILO SE понимают, что осваивать российский рынок исключительно путем импорта продукции в Россию — неверная стратегия. И первый камень был заложен. Договор мы подписали, заплатили необходимые сборы и прошли регистрацию. Это произошло год назад. В настоящее время мы ждем разрешения на начало строительства. Думаю, мы сможем начать строить в июне, а завершим работы в конце следующего года. К 2016-му году мы планируем запустить производство, и у нас будет большой праздник!

❖ Вы закроете другие производства в России после открытия завода?

Й.Д.: После открытия завода смысла содержать еще одну производственную площадку в Москве не будет. А вот сборочная линия в Екатеринбурге свою работу продолжит. Россия — очень большая страна, и невозможно производить насосы только в одном регионе, ведь перед нами стоит задача еще и быстро доставить оборудование клиенту. Поэтому в наших планах открытие производств и в других регионах России. Это такая большая и светлая мечта — построить еще один небольшой завод где-нибудь в Екатеринбурге или Новосибирске. Надеюсь, что в ближайшие 50 лет мне удастся воплотить эту и многие другие мечты в жизнь здесь, в России (*смеется*).

❖ Что будет производиться на заводе, и где будет реализовываться продукция — только в России или в других странах тоже?

Й.Д.: Для меня важно, чтобы в России производились самые современные насосы. Две недели назад мы с коллегами из Германии как раз обсуждали этот вопрос. И было принято решение производить в России насосы и насосные установки для систем водоснабжения, например,

центробежные насосы. А продаваться оборудование будет как в России, так и в странах СНГ. И здесь же я бы отметил, что в Германии, в рамках научно-исследовательской деятельности концерна (куда традиционно вкладываются большие деньги) и в стремлении помочь нам, сейчас думают о разработке новых насосов, которые будут ориентированы именно на нужды российского рынка с учетом некоторых его особенностей (например, больших перепадов температур в северных регионах).

❖ Каким вы видите дальнейшее развитие концерна WILO SE в России?

Й.Д.: Рынок быстро меняется, поэтому и мы должны двигаться вперед на высокой скорости. Я помню, когда в Европе начали ужесточать требования к энергоэффективности, подразумевая, что должно применяться только высокоэффективное оборудование, о России речи не шло. Сегодня все иначе. Для России нужно разрабатывать и производить новые насосы, современные и энергосберегающие, причем в два раза быстрее, чем в Старой Европе.

❖ Производственные мощности концерна находятся в различных странах. Это и Турция, и Греция, и Испания, Китай. Где выгоднее производить? Считается, что в России, в частности, в Москве, большие зарплаты, и при этом низкая производительность труда, а, кроме того, существуют бюрократические препоны, но строить завод решено именно в московском регионе...

Й.Д.: В России бытует мнение, что товар отечественного производства — заведомо более низкого качества. Однако я уверен в том, что производство должно быть в России, так как тут одни из самых лучших инженеров.

Я убежден, что российские инженеры — выдающиеся люди. Плодами их труда стали космический аппарат, на котором Юрий Гагарин впервые покорил космос, легендарные самолеты «Туполев», «Илюшин» и другие. Что касается остальных моментов, то здесь я бы отметил, что производить в России — несколько не дешевле, чем производить в Германии. На данном этапе нам важнее, чтобы мы находились рядом с рынком сбыта, с клиентами. Если бы основным критерием была стоимость производства, мы бы сразу начали строить новый завод в Екатеринбурге или Новосибирске.

❖ Группа WILO SE в рейтинге брендов «Скрытые чемпионы '2013» журнала Wirtschafts Woche поднялась с двенадцатой на третью строчку с момента проведения последнего исследования в 2011-м году. Согласно результатам исследования, WILO SE вошла в тройку наиболее влиятельных немецких брендов на мировом рынке в секторе товаров промышленного назначения. Чем можно объяснить такой успех?

Й.Д.: По мнению издания, успех группы WILO SE обусловлен тем, что концерн,

КОМПАНИЯ ООО «ВИЛО РУС»

ООО «ВИЛО РУС» — дочернее предприятие немецкого концерна WILO SE на территории России — начало работать в 1997 году. На сегодняшний день компания имеет 29 филиалов в регионах Российской Федерации от Калининграда до Владивостока с более 200 сотрудниками. Головной офис находится в Москве.

Компания производит и поставляет современное насосное оборудование для систем отопления, водоснабжения, водоотведения, вентиляции, кондиционирования, пожаротушения, а также оборудование для бассейнов, аквапарков, подготовки технической (котловой) и питьевой воды в рамках программы «Wilo — водоподготовка». Оборудование Wilo используется в строительстве зданий и сооружений, на промышленных предприятиях и в коммунальном хозяйстве.

Надежность оборудования Wilo обусловлена высоким качеством конструкции и изготовления, удобством монтажа и эксплуатации.

начав свою деятельность в Германии, вышел на мировой рынок раньше других предприятий. Кроме того, деятельность концерна соответствует основным мировым тенденциям индустриализации, урбанизации и повышения энергоэффективности. Могу добавить, что наши коллеги в Германии активно разрабатывают новые решения и очень тесно работают с клиентами. Мы активно занимаемся маркетингом, который не в последнюю очередь определяет успех любого начинания на современном рынке. Я чувствую, что все больше людей в России узнают бренд Wilo. Почему? Думаю, потому, что мы предлагаем качественный продукт, участвуем в профессиональных конференциях и очень активны в продвижении идей энергоэффективности и энергосбережения. Это важно, потому что энергопотребление насосов составляет 20 процентов от всего мирового энергопотребления. Насосы должны быть эффективными, потреблять меньше, а мы как производители должны постоянно двигаться вперед в этом направлении.

•• У Wilo в России сегодня уже более 120-ти авторизованных сервисных центров. Имеются ли у компании планы по расширению сервисной сети?

Й.Д.: Эта цифра для нас уже очень хорошая. Основная задача сейчас — максимально сфокусироваться на качестве. Качественная работа каждого сервисного центра должна быть подтверждена сертификатом. Мы действуем через тщательное обучение сотрудников, проведе-



ние презентаций, участие в конференциях, обширную практику наших сервисных инженеров. У нас есть сервисные инженеры в каждом филиале (по одному человеку в каждом сервисном центре), как правило, это очень хорошие специалисты, но в одиночку, конечно, «закрывать» все вопросы невозможно.

•• На сегодняшний момент у компании уже 29 филиалов в разных уголках России. Каковы планы по расширению филиальной сети? Имеются ли различия в работе филиалов в разных регионах?

Й.Д.: В прошлом году мы открыли два филиала: в Оренбурге и Якутске. Сейчас,

как я уже сказал, займемся совершенствованием качества работы сервисных центров в новых регионах. Разные регионы, конечно же, отличаются друг от друга. Например, в Москве из-за большого количества жителей традиционно развито направление гражданского строительства, как бытового, так и коммерческого. В Уральском регионе больше востребовано оборудование для индустриального сектора — например, металлургических заводов или угольной промышленности. На юге страны, в частности, в Олимпийском Сочи, задача стояла немного иная — помимо качественного оборудования обеспечить качественный сервис в кратчайшие сроки. То, о чем мы сейчас говорим, — это практически все основные сегменты нашей работы. Добавим к ним еще оборудование для коммунального хозяйства, например, водоканалов, и список будет полным. В каждом из 29-ти филиалов есть специалисты по каждому из сегментов рынка, а значит, любой из клиентов может получить полноценную консультацию по любому из вопросов.

•• В конце 2013-го года «ВИЛО РУС» была принята в РАПН — Российскую ассоциацию производителей насосов. Что дает вам это членство?

Й.Д.: Это для нас очень важно. Мы — первый иностранный производитель насосного оборудования, вступивший в ряды этого уважаемого объединения профессионалов. И я очень горжусь тем, что РАПН оказал нам доверие, и что мы будем производить все больше насосного оборудования в России, используя потенциал русских инженеров и выдавая продукцию высокого немецкого качества. ●



Водный форум № 1 в России, СНГ и Восточной Европе

лет **20** **ЭКВАТЭК 2014**
ESWATECH
ЭКВАТЭК ВОДА: ЭКОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ

3-6 июня 2014

Россия, Москва

МВЦ «Крокус Экспо»



Международная выставка и конгресс

«Вода: экология и технология»

ЭКВАТЭК www.ecwatech.ru



Международная выставка и конференция «Трубопроводные системы коммунальной инфраструктуры: строительство, диагностика, ремонт и эксплуатация»

СитиПайп www.citypipe.ru



Международная выставка и конференция «Централизованное теплоснабжение»

СитиТерм www.citytherm.ru



Международная конференция «Водоснабжение и водоотведение населенных мест»

4-5 июня 2014 www.ecw-conference.ru

Посетите **www.ecwatech.ru**
для регистрации и актуальной
информации

Читайте наши новости в Твиттере  и Facebook 

Золотой спонсор  **ННО ЭКОСИСТЕМА**

Серебряный спонсор **wilo**

Спонсор регистрации **KSB** 

Климатический рынок: переменная облачность, возможны грозы

Климатический рынок можно сравнить с живым организмом. Как и организм, он склонен к изменениям — позитивным или болезненным, зависящим от «окружающей среды» (например, экономической обстановки в стране). О том, как «чувствовал» себя ряд сегментов рынка в ушедшем году, о возможном развитии ситуации в наступившем, а также и в более отдаленной перспективе, мы побеседовали с генеральным директором компании «Литвинчук Маркетинг» Георгием ЛИТВИНЧУКОМ.

❖ На ваш взгляд, имеет ли смысл говорить о технологической стороне развития рынка в прошедшем году?

Г.Л.: Не думаю. Никаких технологических революций в кондиционировании в последние годы не происходило. Не стал исключением и 2013-й год. Да, имеет место непреложный факт — во всем мире растет доля инверторных кондиционеров, но России эта тенденция по определенным причинам, о которых мы поговорим позже, не касается. Бизнес-аспект, в отличие от технологического, заслуживает большего внимания. Для начала оценим ситуацию в сегменте бытовых и полупромышленных кондиционеров.

Для того, чтобы увидеть динамику продаж в корпоративном сегменте, достаточно понаблюдать, что происходит с продажами сплит-систем мощностью больше пяти киловатт. Это оборудование практически не попадает в квартиры. В любом случае динамика продаж сплитов мощностью больше пяти киловатт — очень хорошая иллюстрация того, что происходит с коммерческим сегментом в принципе. С 2007-го года этот рынок фактически стабилен, то есть объемы продаж сохраняются почти неизменными. Понятно, что в 2009-м рынок упал, в 2011-м — несколько вырос, что и скомпенсировало падение. Объем продаж

за 2013-й год является, по сути, средним показателем за последние шесть лет. Этот сегмент стабилизировался, и сегодня происходит, в основном, замена установленной ранее техники. Офисы класса «С» в последнее время не строятся, а если и строятся, то в очень небольшом количестве. А новые небольшие магазины и рестораны чаще всего появляются на месте старых.

Жилищный сегмент тоже уже достаточно близок к насыщению. Но развиваться он начал лет на восемь позже, чем корпоративный, и, соответственно, сейчас как раз подходит к состоянию, когда в восьми из десяти квартир установлен кондиционер. То есть, текущую насыщенность рынка в контексте сегодняшней платежеспособности населения я оцениваю на уровне 80-ти процентов.

❖ С чем связан резкий рост спроса на дешевую технику, который мы наблюдаем в последние два-три года?

Г.Л.: В 2013-м году доля китайской техники в завозе оценивается в 68 процентов, при этом 39 процентов — это «бюджетный Китай», то есть это не Gree, Midea или Haier. В 2010-м году доля дешевой техники из Поднебесной составляла 18 процентов, а общая доля «китайцев» — около 50-ти процентов.



Фото www.fujitsu-general.com



Фото компании «Марит Сервис»

Фото Георгий Литвинчук



●● Георгий ЛИТВИНЧУК, генеральный директор компании «Литвинчук Маркетинг»

Согласитесь, с 50-ти до 68-ми процентов — это очень большой рост. Сегодня кондиционируют свое жилище наиболее обеспеченные бюджетники — богатые люди по большей части устанавливали кондиционеры лет десять назад, средний класс — лет пять назад, а последняя большая волна спроса со стороны среднего класса была в 2011-м году. Соответственно, 2012–2013-й годы были периодом массовых закупок оборудования бюджетниками. Происходило это, во-первых, потому что им подняли зарплату — если брать разницу в оплате труда, то, условно говоря, у милиционера и офисного работника пять лет назад она отличалась в 2–2,5 раза, сегодня же, в лучшем случае, — на 30–50 процентов. Во-вторых, появились очень дешевые кондиционеры. Причина появления таких кондиционеров — затоваривание рынка. Например, остаток на начало 2013-го года этого года составил 1,3 миллиона сплит-систем, а на начало 2014-го — 1,1 миллиона. Это очень много. При этом огромные остатки наблюдаются в том числе и в торговых сетях.

В качестве примера — в этом году кондиционер Celcia в «Леруа Мерлен» можно было купить за 5999 рублей, то есть ниже его себестоимости. Понятно, что в условиях, когда массовый покупатель с невысокими доходами «тащит» кондиционеры в свою квартиру, никакого роста доли инверторных моделей в принципе быть не может.

●● **И долго еще будет продолжаться эта «закупка»?**

Г.Л.: Я думаю, что «аппетита» людей, которые покупают самые дешевые кондиционеры в жилье, хватит еще на пару лет. Что будет происходить с рынком далее? На любом на рынке рано или поздно наступает насыщение. Кондиционерный парк сформируется, а дальше будет происходить просто его обновление. Рынок у нас рос достаточно бурно совсем недавно, поэтому объемы замены пока небольшие — если брать южные регионы, то там, к примеру, статистика замен вполне сравнима со статистикой продаж последних двух лет. То есть, на «южном» рынке никакого па-

дения не будет. Если же брать среднюю половину России, то в ближайшие года три рынок будет медленно «сползать» вниз, достигнет дна, и потом опять медленно поднимется примерно до нынешнего уровня. Одним словом, если у нас в 2013-м году было продано 2,1 миллиона сплит-систем, а в этом году продадут примерно 1,9 миллиона, то на следующий год мой прогноз — 1,8 миллиона. Я думаю, что в нижней точке продажи на рынке будут в объеме 1,5–1,6 миллиона сплитов, и подойдем мы к ней года через три. Одним словом, нас ожидает медленная стагнация рынка, притом сжиматься будет больше всего сегмент младших (и при этом наиболее дешевых) типоразмеров 7, 9, 12.

●● **А что будет происходить с продажами премиальной техники?**

Г.Л.: Доля премиум-сегмента японских кондиционеров постепенно подрастет с нынешних с 20–21 процента до где-то 27–28-ми процентов. Дело в том, что когда человек меняет кондиционер, купленный 10–12 лет назад, а тогда доля «японцев» была 50 процентов, он меняет его на подобный. Ведь как не пересядет владелец автомобиля BMW на «Жигули», так и сомнительно, что человек поменяет инверторный Daikin на кондиционер, купленный в «Леруа Мерлен».

Чем более будет прирастать доля, идущая на замену, тем будет больше предлагаемая доля приличного оборудования. О том, что рынок довольно таки насыщен, очень хорошо говорило поведение покупателей в этом году. Хорошим примером заведомо насыщенного рынка является, например, рынок Японии. В этой стране среднегодовой объем продаж составляет около восьми миллионов кондиционеров. Если год особо холодный, получается где-нибудь 7,8 миллиона единиц продукции, а если супержаркий — около 8,3–8,4 миллиона. То есть, как мы видим, погода влияет на продажи очень слабо.





Почему? Посудите сами — когда у всех есть кондиционеры, и вдруг грянула жара, то понятно, что очереди за техникой не выстроятся, ведь люди просто включают те кондиционеры, которые у них уже есть. Другое дело, что в условиях жары износ кондиционеров начинается происходить ускоренными темпами, и через некоторое время старые кондиционеры начинают ломаться. Поэтому все-таки некоторый всплеск спроса есть, но он уже не катастрофичный, не имеющий четкой фиксации во времени (допустим, три дня назад никто не звонил, а сегодня — 50 звонков). Кондиционеры постепенно «сыпятся», но явно не все в один день. Раньше в России как было — три-четыре дня держится жара, ночная температура поднялась, и все — телефон просто раскаляется от звонков. Прошедшим летом ничего подобного в кондиционерных фирмах не наблюдалось. Май в Москве был самый теплый за последние 30 лет. Да, продажи в этом месяце были неплохие, но никаких рекордов, никаких очередей на установку на две недели вперед и в помине не было.

...и не было сезонных сверхдоходов у климатических фирм.

Г.Л.: Не думаю, что это кого-то расстроило. Ведь после сверхприбыльного периода наступил период «штиля». Это как раз очень хороший показатель насыщенного рынка, если жара не вызывает резкого скачка спроса, то есть это состояние, когда большая часть людей, которые должны были купить кондиционеры, их уже купили ранее. Сезонность будет сглаживаться и дальше, влияние погоды на рынок будет значительно снижаться. Игроки рынка получают возможность работать более стабильно, ведь главным бичом кондиционерного рынка всегда была очень большая неравномерность продаж.

Согласен. Можете ли вы охарактеризовать теперь ситуацию в сегменте центрального кондиционирования?

Г.Л.: В сегменте центральных систем кондиционирования в 2013-м году наблюдалась в целом плохая динамика. Например, по VRF рост восемь-девять процентов, по чилле-

рам — нулевой, по приточным установкам — плюс четыре процента. И хотя при этом по фэнкойлам рост был больше, примерно 12–15 процентов, все равно это очень плохие показатели, потому что такие проценты четко свидетельствуют о грядущей стагнации рынка. Ведь в чем заключается специфика установки систем «чиллер-фэнкойл»? Большинство зданий, как торговых, так и офисных, сейчас сдается со свободной планировкой, то есть когда здание сдано, внутренних стенок еще нет. Въезжают арендаторы или собственники и начинают как-то это пространство зонировать. Внутренние блоки можно монтировать только после того, как пространство разделено — до этого просто непонятно какая мощность нужна и где ставить оборудование. Поэтому, например, если рынок растет, то мы наблюдаем картину, при которой продажи чиллеров опережают продажи фэнкойлов. Если же рынок у нас стабилизировался, или «пошел вниз», то фэнкойлами «добивают» какие-то объекты, которые ранее были оснащены чиллерами, а продажи чиллеров начинают отставать. Это мы, собственно, и наблюдали в 2013-м году весьма явно. По VRF, кстати, очень похожая ситуация. Если, например, в начале прошлого года я видел, что на один наружный блок по VRF «заезжали» примерно где-то четыре-пять внутренних, то в конце года на одну «наружку» — уже девять-десять внутренних устройств. Это очень хороший показатель того, что «добивают» те объекты, которые были когда-то начаты.

С чем связано грядущее падение на рынке центральных систем вентиляции? Если мы проанализируем 2013-й год, то увидим, что 60 процентов всего промышленного оборудования было установлено на объектах, которые финансировались из бюджета. Сегодня бюджеты всех уровней начали резко резать. Например, плановое сокращение бюджета на 2014-й год по строительству в Москве составляет 40 процентов. Общегражданское строительство потеряет 20–25 процентов. Но сильнее всего, конечно, сократят бюджетные вли-



Фото компании «Марит Сервис»

Фото компании ООО «Аврора»

вания в метрополитен — в 2,5 раза. То есть, политика государства, заключающаяся в стимулировании экономики путем вложения денег в строительство, на мой взгляд, потерпело полное фиаско. Во-первых, при таком стимулировании большая часть денег банально разворовывалась, а во-вторых — строилось совершенно не то, что могло бы по-настоящему стимулировать экономику — воплощались какие-то фантазии чиновников, а реальное поле для стимулирования экономики за счет возводимых объектов, увы, пустовало.

❖ **Можете ли вы дать прогнозные цифры по рыночным изменениям?**

Г.Л.: Учитывая то, что ВВП страны перестал расти, и наблюдается еще много разных неприятных моментов, мы приходим к логичному выводу, что государство не сможет дальше делать такие инвестиции. И, соответственно, сокращение бюджетов приведет к тому, что рынок пойдет вниз. При этом, насколько я вижу, «тормозят» по большей части те объекты, которые еще вообще не начали реализовывать, то есть они еще «на бумаге» — до копки котлована дело еще не дошло. К чему это приведет? Если, допустим, сокращение бюджетного финансирования составит 25 процентов в строительстве, то рынок в 2014-м году упадет на 10–15 процентов, то есть понятно, что те объекты, которые начали делать, в общем-то, и будут насыщать «инженеркой», потому что ее обустраивают в последний момент. А в конце 2014-го — начале 2015-го годов мы можем получить нехорошую ситуацию, которая будет напоминать ту, что мы имели в конце 2009-го — начале 2010-го: тогда старые объекты закончили, а новых не появлялось. Если рассматривать нежилое строительство, то сегодня 60 процентов новых объектов — бюджетные, и, как я сказал, их практически не начинают. 2015-й год может стать серьезным испытанием для бизнеса — если рынок центральных систем кондиционирования и вентиляции и всего промышленного оборудования упадет процентов на 30 по отношению к 2014-му году, я не удивлюсь.



❖ **Окажут ли влияние упомянутые вами факты и тенденции на рынок котлов и водонагревателей?**

Г.Л.: Без системы кондиционирования у нас в России прожить можно, ведь если у вас сломался кондиционер и нет в бюджете денег, ну уж как-нибудь перетерпеть можно, а вот если вышел из строя котел и его надо менять, то одну зиму без котла вы «не перетопчетесь». Если брать, например, именно отопительные приборы, то это, можно сказать, оборудование первой необходимости. В России парки котлов, радиаторов и водонагревателей довольно-таки большие, и технику приходится обновлять, хочешь ты этого или нет. Поэтому сворачивание строительства, конечно, приведет к некоторому падению на рассматриваемом рынке, но оно будет существенно меньше, чем падение по центральным системам кондиционирования и вентиляции. В 2013-м году положительной динамики не получилось — имела место даже небольшая отрицательная. Здесь хочу привнести в рассуждения позитивную нотку — если вы вспомните, например, 2009-й год, когда, казалось бы, обвалилось «всё и вся», то отметите, что по отоплению катастрофического обвала не было.

❖ **Скажите, как государственные инициативы о повышении тарифов и прочие повлияют на рынок?**

Г.Л.: Если говорить о кондиционерном сегменте, то повышение тарифов может, конечно,

немного подстегнуть рынок в сторону инверторных моделей, но, тут опять оговоримся, об инверторе задумается лишь тот человек, у которого есть деньги на соответствующую модель. Гражданин, у которого «зажато в потном кулачке» 500 долларов, так или иначе купит только тот кондиционер, на который ему хватит денег.

Если мы говорим о введении энергетического паспорта здания, то в связи с этой инициативой сейчас реально растет доля вентиляционных установок с рекуперацией.

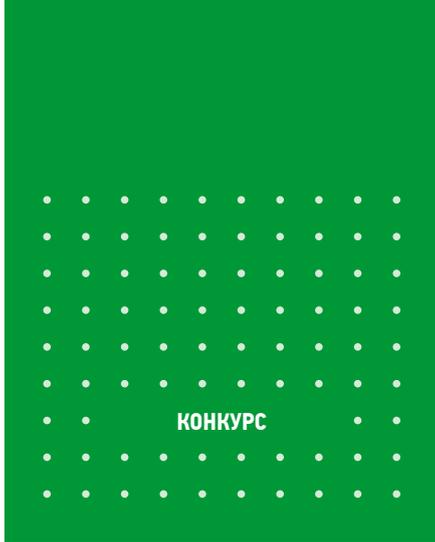
Что же касается отопительного оборудования, я уверен — конденсационные котлы из-за введения новых тарифов у нас покупать никто не побежит. Вообще, во время кризиса обнажается следующая закономерность — потребители начинают покупать либо самое дешевое, либо «элитное», а все, что находится посерединке между этими двумя сегментами, начинает активно «проседать».

Конкретизирую на примере бытовых кондиционеров — резко выросла доля «бюджетного Китая», держится на стабильном уровне доля японских инверторов, а объемы продаж все прочей техники, находящейся «в середине», сжимаются. В принципе, подобная же ситуация возникает во время рецессии практически на любом рынке. А то, что мы сейчас стоим на пороге системного кризиса, уже очевидно для всех. Та модель экономики, которую пытались реализовать в России, показала свою несостоятельность. ●



Фото компании «Атмосфера»





100 тысяч — лучшему сантехнику!

Конкурс профессионального мастерства на Урале объединил на своей площадке отечественных и иностранных производителей и поставщиков инновационного оборудования, а также профессиональных участников рынка сантехники — представителей монтажных организаций, управляющих и строительных компаний страны.



Победители конкурса в 2013 году



Праздничная программа

Формат конкурса позволяет построить эффективные партнерские отношения для решения бизнес-задач и открывает рынок Урала для новых современных сантехнических продуктов.

День сантехника

В официальном календаре нет профессионального праздника сантехников. Однако в Челябинске его отмечают ежегодно 22 ноября. Впервые «День сантехника Урала» состоялся в 2010 году. Тогда же выбрали лучшего в профессии среди участников конкурса. Причем, мероприятие проводилось не в рамках одного предприятия, а в рамках целой отрасли. К 2013 году конкурс профессионального мастерства приобрел всероссийский масштаб, охватив участников из нескольких городов России и ближнего зарубежья.

Инициатором проведения праздника стал Торговый Дом «СантехУрал» — одна из крупнейших компаний Уральского региона по оптовой продаже сантехники. «Наша компания занимается поставкой современной сантехники, а значит, заинтересована в том, чтобы ее монтаж и обслуживание проводили настоящие профессионалы своего дела», — говорит председатель комитета по развитию предпринимательства ЮУТПП и генеральный директор компании ТД «СантехУрал» Сергей Ермаков.

Супергерой в мире сантехники

К сожалению, за последние несколько лет авторитет рабочих профессий в стране сильно пошатнулся. Особенно сильно кадровый голод испытывает сегодня сфера ЖКХ. Например, в Челябинской области есть только два учебных заведения, где готовят профессиональных сантехников, однако эта специальность не пользуется особенной популярностью у молодежи, и группы в этих заведениях не укомплектованы.

Одна из задач конкурса «Лучший сантехник Урала» — изменить отношение к этой профессии молодежи, сформировать новый позитивный образ сантехника — специалиста высокого уровня, который использует современные качественные материалы и передовые технологии.

Символом мероприятия стал «супергерой в мире сантехники» — Сантехмен. Это профессионал своего дела, высококвалифицированный специалист, услуги которого постоянно востребованы. Для мероприятия был специально написан Гимн сантехников Урала и создан сайт — день-сантехника.рф.

Идею проведения такого мероприятия поддержали в Правительстве Челябинской области, Южно-Уральской торгово-промышленной палате и Общественной палате Челябинской области.



Практическое задание — монтаж металлопластиковой трубы с пресс-фитингами



●● Болельщики конкурса

Лучший сантехник Урала

В 2013 году на конкурс подали заявки 37 команд из Екатеринбурга, Уфы, Бишкека, Орска и Челябинска. Решено было провести мероприятие в несколько этапов.

Для отборочного тура команды приготовили два десятка обучающих стендов с примерами сборки сантехнических узлов и видами сантехнической продукции, а затем передали их в профильные учебные заведения. Таким образом мастера поделились опытом с новым поколением сантехников и помогли учебным заведениям с подготовкой наглядных пособий.

Второй этап конкурса назывался «Добрые дела сантехников — людям». Суть его заключалась в том, чтобы оказать профессиональную помощь детскому саду, школе, интернату или одиноким пенсионерам, в общем, всем тем, кто в ней нуждается. Участники конкурса меняли трубы, ремонтировали или устанавливали новую сантехнику. И все это совершенно

бесплатно. Самых отзывчивых и благородных определили онлайн-голосованием. За участников этого этапа в общей сложности было отдано 68,7 тыс. голосов.

В финале участникам необходимо было быстрее всех правильно ответить на теоретические вопросы в области сантехники, а также нужно было выполнить практические задания — монтаж металлопластиковой трубы с применением пресс-фитингов и подключение циркуляционного насоса байпасом.

Кроме того, в рамках «Дня сантехника Урала» прошел конкурс рисунков «Мой папа — самый лучший сантехник». Дети показали, что они действительно гордятся профессией своих отцов.

Призовой фонд

Польза от такого масштабного мероприятия очевидна. Компании-участники нашли деловых партнеров и новых подрядчиков, специалисты «освежили» нужные в работе зна-

«День сантехника Урала» — это:

- 91,7 тыс. просмотров информации о конкурсе на сайте день-сантехника.рф;
- 37 команд-участников из разных городов России и ближнего зарубежья;
- 230 зрителей в финале конкурса;
- более 20 партнеров и спонсоров;
- 200 тыс. руб. — призовой фонд конкурса в 2013 году.

ния, а социально незащищенные слои населения получили бесплатную сантехническую помощь. И самое главное — победители получили ценные подарки. Общий призовой фонд составил 200 тыс. руб. За первое место полагалось звание «Лучший сантехник Урала» и сертификат на сумму 100 тыс. руб. Помимо денежных призов, участники получают в подарок наборы профессионального сантехнического инструмента, фирменную спецодежду и другие ценные призы.

Польза от такого масштабного мероприятия очевидна. Компании-участники нашли деловых партнеров и новых подрядчиков, специалисты «освежили» нужные в работе знания, а социально незащищенные слои населения получили бесплатную сантехническую помощь



●● Сантехмен (слева) и организатор конкурса — Сергей ЕРМАКОВ (справа)

Спонсорами конкурса «Лучший сантехник Урала '2013» стали: компания «Техноавиа», ГК «Sanitec», завод Firat Plastik, ГК «Орио», полипропиленовые трубопроводные системы Wavin Ekoplastik, водосчетчики «Метер», ОАО «Челябинвестбанк», стальные шаровые краны LD, латунные смесители W. Zorge, радиаторы WDR, инженерная сантехника RVC, насосное оборудование Qubik.

В этом году конкурс обещает быть еще более масштабным. Расширится география участников мероприятия. Так, предварительную заявку уже подали команды из Москвы и Новосибирска.

Приглашаем вас стать партнером конкурса «День сантехника Урала '2014» и внести свой вклад в президентскую программу по популяризации рабочих специальностей в России. Отборочные этапы конкурса стартуют уже в июле, а 22 ноября будут выбраны новые лучшие сантехники Урала. Всю необходимую информацию можно найти на сайте день-сантехника.рф, а также на сайте организаторов конкурса — благотворительного фонда «Мечта» — bf-mechta.ru. ●

ЭФФЕКТИВНЫЙ, КОМПАКТНЫЙ, «УМНЫЙ»

ТРЕБУЙТЕ ALPHA2 С
ФУНКЦИЕЙ GRUNDFOS
AUTOADAPT

Компактная конструкция

Удобный монтаж даже в условиях
ограниченного пространства



Режим управления Grundfos AUTOADAPT

Автоматическая настройка под
потребности системы

Новый ALPHA-штекер

Быстрый и простой монтаж

Расходомер

Упрощает балансировку и устранение неполадок

Коррозионная устойчивость

Катафорезное покрытие повышает устойчивость к коррозии и конденсату при температуре перекачиваемой жидкости от +2°C

Новая конструкция электродвигателя

Дополнительно повышает электрический КПД даже при индексе энергетической эффективности 0,15

ТРЕБУЙТЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ СЛЕДУЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Индекс энергоэффективности 0,15 и надёжная конструкция ALPHA2 обеспечивают максимальную производительность. Уникальная «умная» функция Grundfos AUTOADAPT повышает эффективность, а компактная конструкция ALPHA2 облегчает монтаж даже в условиях ограниченного пространства. Обеспечить энергоэффективность на современном уровне может лишь насос с «умными» функциями и надёжной конструкцией.

Узнайте больше: moderncomfort.grundfos.com или присоединяйтесь к [facebook.com/grundfosforinstallers](https://www.facebook.com/grundfosforinstallers)



be
think
innovate

GRUNDFOS 

nanoCAD ВК 3.1. Навстречу пользователю

Компания «Нанософт» объявила о выходе очередной версии программного продукта nanoCAD ВК, которая работает на новой платформе nanoCAD 5.0.



В конце 2012 года вышла nanoCAD ВК 2.4. Прошел год, который был очень продуктивен как для разработчиков программы, так и для инженеров, которые работали с ней. В программу было внесено большое количество изменений. Высказанные пользователями пожелания, замечания и идеи помогли сделать работу с программой более удобной и приятной. Было решено изменить отдельные концептуальные приемы работы, которые становились причиной сложностей и неудобств. Были доработаны многие механизмы и средства хранения данных. Также благодаря пользователям были выявлены моменты в проектировании, в которых программа не могла помочь проектировщику в расчетах. Эти проблемы в новой версии решены. Все те изменения, что были сделаны, позволяют рассматривать новую версию как новое, третье поколение продукта или даже как новый продукт.

Так что же было сделано? Давайте рассмотрим самые важные изменения, которые могут помочь инженеру в его работе.

Переключение 2D/3D-вида

Мы не раз слышали от пользователей, что при проектировании в 2D-чертежах трудно отследить правильность построенной 3D-системы, и инженеру приходится тратить дополнительное время на исправление недочетов. Для большего удобства работы инженера появился инструмент, который позволяет в любой момент просмотреть проектируемую систему в 3D-виде на каждом плане, и вовремя исправить неточность, если она возникла (фото 1).

Модель здания, «Мастер стояков» и настройка планов из одного чертежа

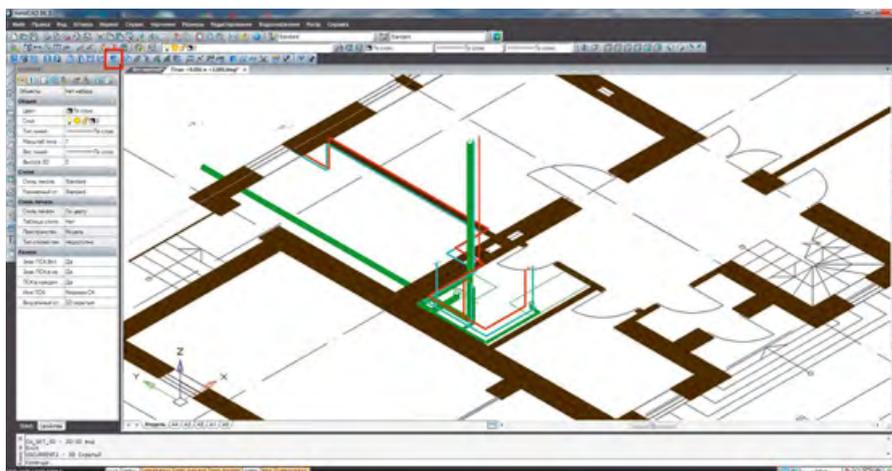
В nanoCAD ВК 3.1 появилась возможность работы с проектом здания из любого чертежа. Многие пользователи отмечали, что если работать с планами в разных чертежах, то можно забыть внести изменения в одну из планировок. Сейчас, со вводом модели здания, эта проблема решена. Мы можем посмотреть и здание целиком, и любой его этаж. При этом каждый этаж может быть отредактирован и по высоте этажа, и по высоте потолка этажа (фото 2).

В «Мастере стояков» отображаются все стояки в проекте. Эта функция позволяет отследить все отводы от стояка и их высоты, а также с какой высоты и на каком этаже начинается и заканчивается стояк. При выполнении больших проектов, которые содержат десятки этажей и стояков, этот функционал упрощает понимание здания и системы. Обеспечивается также и дополнительный контроль по проекту (фото 3).

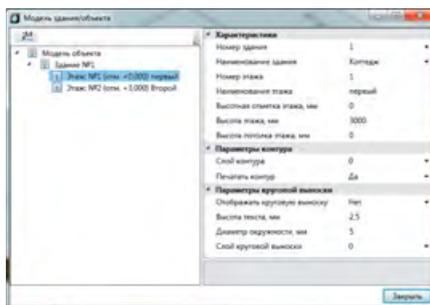
Прокладка трубопроводов

Изменена технология работы с системами трубопроводов и их трассировкой. Теперь есть возможность изменить параметры непосредственно при прокладке трубопровода. В любой момент можно изменить систему или трубопровод, высоту прокладки и диаметр.

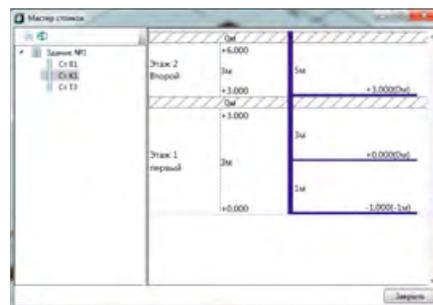
При изменении высоты программа автоматически расставляет высотные переходы, что позволяет экономить время при проектировании (фото 4).



:: Фото 1. 3D-вид, переключенный из 2D-вида

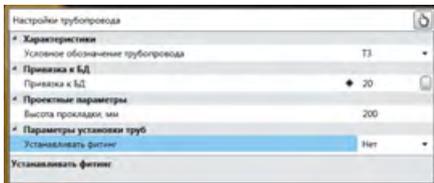


:: Фото 2. Модель здания



:: Фото 3. «Мастер стояков»

Автор: Н.С. СУВОРОВ, продакт-менеджер, ЗАО «Нанософт»



❖ Фото 4. Прокладка трубопроводов

Построение 3D-модели

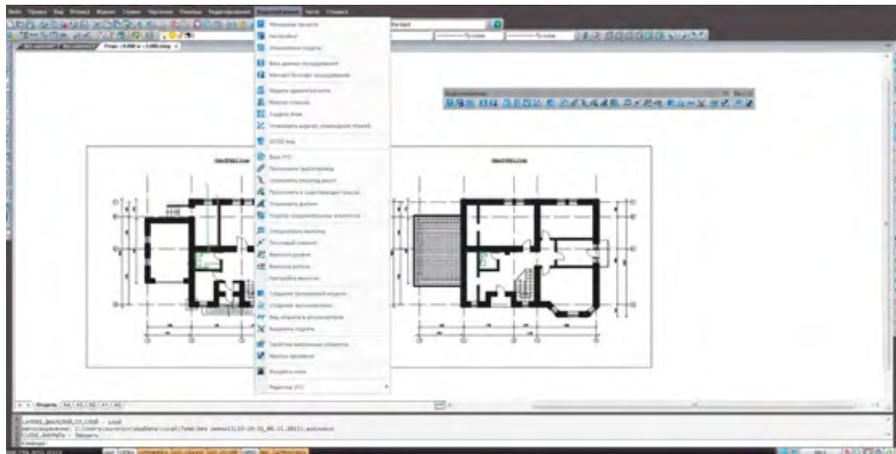
После получения поэтажных планов мы можем создать 3D-модель и просмотреть ее с любого ракурса. Что это нам дает? Во-первых, мы избегаем возможного несовпадения (смещения) стояков на разных этажах. Во-вторых, 3D-модель можно сохранить в формате DWG и загрузить ее в стороннюю программу, где наряду с другими 3D-моделями, полученными от инженеров смежных специальностей, проверить сборную модель на коллизии. В-третьих, модель можно использовать в презентационных материалах. Но главное, конечно, это наглядность. Инженер может посмотреть, что он спроектировал. Оценить работоспособность системы, ее функциональность и удобство в обслуживании (фото 5).

Убраны типовые этажи и подсистемы

Проанализировав проекты и пожелания пользователей, мы пришли к выводу, что большинство инженеров не пользуется типовыми этажами и подсистемами, и что после ввода модели здания они стали неактуальны.

Построение аксонометрии

В ранних версиях программы инженеру на первых стадиях проектирования приходилось тщательно анализировать систему и принимать решение о загруженности будущей аксонометрической схемы, чтобы понять, будут ли системы



❖ Фото 8. Улучшенный интерфейс программы

В1 и Т3 отображаться вместе или по отдельности. Это происходило из-за того, что процесс отрисовки систем был разным. Если происходили изменения системы во время проекта, то для проектировщика это создавало дополнительные трудности. Сейчас эта проблема устранена. Инженеру не приходится задумываться о загруженности и читаемости аксонометрической схемы. Теперь можно получить обе системы как в одном чертеже, так и по отдельности, не прилагая для этого усилий.

Оформление

Многого было сделано для улучшения оформительского функционала программы. Главное достижение — это автоматическое получение высотных отметок на аксонометрической схеме, что обеспечивает экономию времени в процессе проектирования и возможность выявления ошибок, связанных с высотой. Также по просьбе наших пользователей были добавлены новые выноски, что делает оформление более

удобным. Мы стараемся плотно работать с нашими пользователями и все высказанные ими пожелания как можно быстрее реализовывать в программе (фото 6).

Спецификация

Например, пользователи хотели сами настраивать или подключать уже готовые шаблоны спецификаций. В новой версии такая возможность появилась. Также пользователь может создать свой документ, который выводится в форматы MS Office и OpenOffice (фото 7).

Новый дизайн главной панели

Обновлен дизайн главной панели — иконки стали более наглядными и понятными (фото 8).

Базы данных

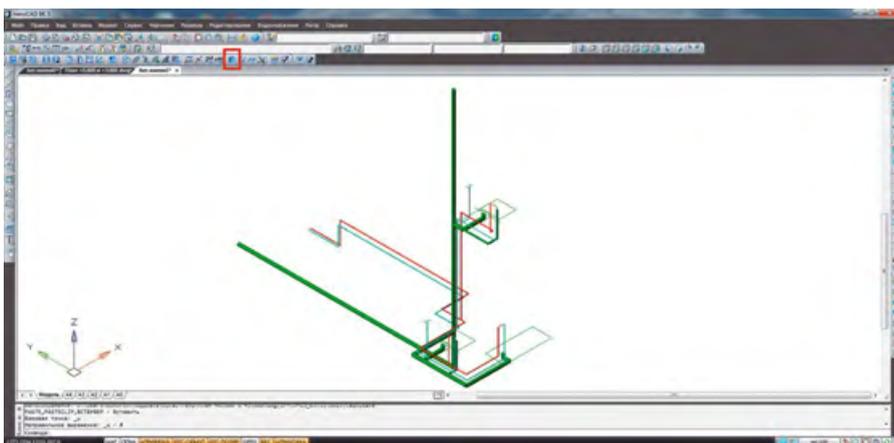
Все базы данных nanoCAD BK доступны для пополнения пользователем. При этом для создания нового оборудования или редактирования существующего не надо обладать навыками программирования, достаточно уметь работать в простейшем табличном редакторе.

Мы стараемся идти навстречу пожеланиям наших пользователей, помогать, а иногда и брать на себя часть работы по пополнению баз данных. Пример — совместная работа над проектами, где срочно требовалась база данных трубопроводов по ГОСТ 10704–91 и 550–75 и др. Эту работу мы взяли на себя и в кратчайшие сроки предоставили нашим пользователям такие базы. Сегодня база данных элементов содержит более 5000 различных изделий популярных в России производителей: Nanoplast, Rehau, Uponor, ООО «Броен-АДЛ» и др.

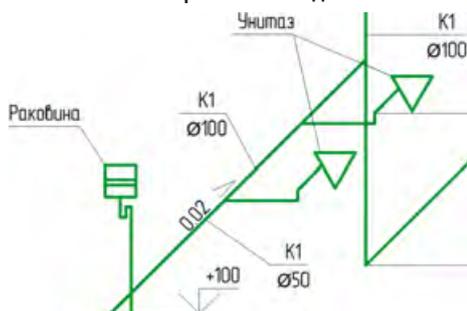
И, наконец, самое главное. Никто не любит покупать kota в мешке, перед покупкой хочется самому опробовать функционал программы. Оценочную версию nanoCAD BK (как, впрочем, и любой из программ линейки nanoCAD) можно скачать с сайта компании «Нанософт» по ссылке <http://nanocad.ru>. Функционал такой версии программы ничем не отличается от функционала коммерческой версии.

ЗАО «Нанософт»

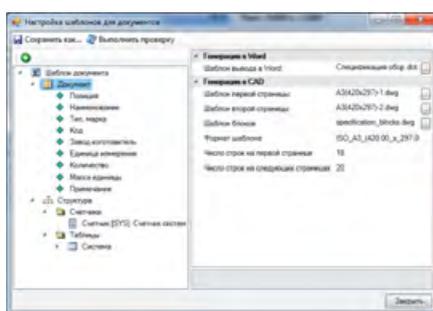
Тел. + 7 (495) 645-86-26
www.nanocad.ru



❖ Фото 5. Построение 3D-модели



❖ Фото 6. Оформление результатов



❖ Фото 7. Спецификация



О туалете Билла Гейтса и «туалетной революции»

В 2012 году Билл Гейтс выступил с инициативой решить «туалетные проблемы» развивающихся стран и обеспечить их население современными туалетами, что вызвало противоречивую реакцию обывателей и профессионалов во всем мире. Инициатива эта, на первый взгляд, полезна. Но не все так просто в решении данной проблемы.

То ли сам Билл Гейтс, то ли корреспонденты иногда производят подмену понятий «унитаз» и «туалет». Унитаз — это санитарный прибор и он является частью туалета, где помимо него есть система мытья рук, система вентиляции, дезинфекции и т.д. В основу туалета заложена определенная туалетная технология приема, сбора, хранения, транспортировки отходов жизнедеятельности человека (ОЖЧ).

Зачем

Первые практические действия Билла Гейтса на туалетном поприще свидетельствуют о его стремлении найти туалетную технологию или потратить деньги на изобретение новой «туалетной технологии» (не туалета и не унитаза) с заданными самим Биллом Гейтсом свойствами. Среди них — обслуживание в пределах пяти центов, использование солнечной энергии. Кроме того, в технологии не должно быть заложено потребление воды. Инициатор сам определил

девять технических университетов мира, которые будут работать над его заданием и сам определил победителей.

Калифорнийский институт технологии в США получил \$100 тыс. за разработку туалета, который с помощью солнечной энергии производит водород и электричество. Университет Лафборо в Великобритании получил \$60 тыс. за туалет, который производит уголь, минералы и чистую воду. Университет Торонто в Канаде получил \$40 тыс. за туалет, который превращает урину и фекалии в энергоресурсы и чистую воду.

Практические действия Билла Гейтса на туалетном поприще свидетельствуют о его стремлении найти туалетную технологию или потратить деньги на изобретение новой «туалетной технологии» (не туалета и не унитаза) с заданными свойствами



⊞ Наиболее распространенный в Африке вид туалета

Автор: В.В. МОКСУНОВ, генеральный директор НП «Российское туалетное объединение», вице-президент Всемирной туалетной ассоциации



❖ **Натурные испытания туалетной установки, представленной на проект Reinventing the Toilet**

За рамками трех первых мест осталось огромное множество проектов и решений, которые, безусловно, получены Биллом Гейтсом, и работы над которыми продолжают. Например, мы встречались с лабораториями университетов Бристолья и Делфта, которые также участвовали в конкурсе. В Бристолье продолжают работать над использованием микробных топливных элементов, работающих на моче, для получения энергии.

Что интересно, технология получения энергии с помощью микробных топливных элементов запатентована в России, но с ее помощью успешно развивается Билл Гейтс. Зачем Гейтсу нужна такая технология? Мировой кризис усиливает борьбу за ресурсы, а также заставляет искать все возможные альтернативные источники энергии. В разработку новых месторождений нефти и газа нужно вкладывать миллиарды долларов. Стоимость контроля этих ресурсов вообще трудно оценить. В то же время, по данным статистики ООН 2,6 млрд человек в развивающихся странах не имеют туалета. С одной стороны, это означает что 2,6 млрд человек нуждаются в туалете, а с другой, ежедневно теряются и не используются никак 3,9 млн тонн урины. За год 2,6 млрд человек производят этого ресурса в три раза больше, чем объем добычи нефти в России.

Многие в мире смотрят на ОЖЧ как на золотое дно, и все понимают, что это ресурс, но до сих пор не удается найти эффективную модель внедрения его в современное городское хозяйство и осуществить монетизацию этого ресурса. Именно над этим работает Билл Гейтс.

В России ряд компаний НП «Российское туалетное объединение» (НП «РТО») вкладывает практически все свободные средства в то же направление. Среди прочих разработана и запатентована

технология добавки урины в топливо — до 30%. Уже сегодня мы тратим на 30% меньше топлива для обогрева собственных помещений. В масштабах страны цифры более впечатляющие: уровень добычи нефти в России в 2013 году составил 523,2 млн тонн. За тот же год население России (143,5 млн человек) без усилий и труда произвело 78,5 млн тонн урины. Можно себе представить, что благодаря технологии НП «РТО», доработанной для автомобильной промышленности, литр топлива, например, будет стоить не 30, а 21 руб. без потерь КПД! Другое дело, что отечественная экономика имеет слабо развитое собственное потребление ресурсов и ориентирована на экспорт, поэтому Россия заинтересована в их максимальной цене, а не в экономии. Помимо этого, есть опыт использования урины в городском, парковом и даже

сельском хозяйстве. Производство продуктов питания безопасно для здоровья человека и окружающей среды — это на сегодняшний день высший пилотаж. В рамках подготовки к Олимпиаде мы испытали туалетную технологию «ноль отходов», разработанную специально для особо охраняемых территорий и национальных парков.

Технокамень преткновения

Туалет Калифорнийского института технологии позволяет получать водород. Это самый взрывоопасный газ. Как неграмотные люди будут обслуживать эти установки? Для этого необходима целая отрасль с высококвалифицированным персоналом. А какие средства для этого необходимы? Для жителей бедной Африки это разве решение проблемы нехватки туалетов? А может, это не для жителей бедных стран?

Африка и страны со слабо развитой инфраструктурой интересны, прежде всего, как удобный полигон для испытания любых технологий, особенно в сочетании с благотворительностью. Такие районы очень густонаселены, что удобно с точки зрения логистики ОЖЧ. Как правило, в них есть проблема нехватки продуктов питания, то есть тут же можно применять технологии использования получаемого ресурса.

В то же время, туалетная революция вполне может произойти в Африке по своим причинам. Под туалетной революцией мы имеем в виду переход от английской системы «ватерклозет–смыть-выброс» к системе «туалет–ресурс».



❖ **Профессор Хосе Тореро (Jose Torero) объясняет Биллу Гейтсу принцип действия так называемого «тлеющего реактора» в рамках проекта Reinventing the Toilet**



Конкурсный проект туалета, с помощью солнечной энергии производящего водород и электрическую энергию из отходов

Сегодня, например, Южноафриканская Республика тратит огромные деньги на разработку технологий утилизации ОЖЧ, включая программу сбора ОЖЧ в бедных районах, и уже есть результат. Также в ЮАР ежегодно проводится много туалетных конференций. Фонд Билла Гейтса и его жены имеет там свое отделение.

Унитазная диагностика

Можно также предположить, что сегодня Билл Гейтс стремится финансировать и контролировать разработки технологий, позволяющих следить за здоровьем «через унитаз». Поясним: плохо организованный туалет — источник многих проблем здоровья. Правильный и современный туалет — способ ско-

рейшей диагностики состояния здоровья. Некоторые виды рака определяются по урине. Тестов наподобие тестов на беременность сегодня уже более 50–60. Унитаз с помощью компьютера и про-

«Туалетная революция» скорее произойдет не в развивающихся, а в развитых странах. Кризис и потребность в экономике — хорошие предпосылки для смены системы оборота ОЖЧ. Билл Гейтс не одинок — Россия, ЮАР, Япония, Нидерланды, Великобритания, Китай работают над этой проблемой



Одна из установок, разработанных в рамках государственной программы ЮАР

грамм становится самым первым рубежом битвы за продолжение жизни. Над этим работают в России, Японии, Китае, Корее, США. В этом компоненте Билл Гейтс пока не является лидером. Многие страны не афишируют свои работы, опасаясь конкуренции. Тем самым я полагаю, что работы по разработке новых туалетных технологий ведутся не только для развивающихся стран.

В России работы ведутся частной организацией — НП «РТО». Есть свой большой опыт закрытых туалетных разработок, но, увы, нет своего Билла Гейтса. Нет средств и у государства, а также нет должного влияния с его стороны.

Где произойдет «революция»?

Я полагаю, что скорее «туалетная революция» произойдет не в развивающихся, а в развитых странах. Кризис и потребность в экономике — хорошие предпосылки для смены системы оборота ОЖЧ. Но Билл Гейтс не одинок. Россия, ЮАР, Япония, Нидерланды, Великобритания, Китай работают над этой проблемой. Тем более, что солнечная энергия, которая используется в технологии Билла Гейтса, во многих регионах становится слабым местом, так как есть места на планете, где солнечных дней бывает весьма немного. Одной универсальной системы для любых регионов мира не существует.

Важно понимать, что от стратегического выбора технологии зависят две вещи: будущий облик туалетной инфраструктуры и туалетной индустрии и, как следствие, цена ресурса — ОЖЧ. Как только будет назначена эта цена, тогда пойдет перестройка всей туалетной инфраструктуры и индустрии и ватерклозетная технология уступит место прогрессивным идеям.

Для России инициатива Билла Гейтса может послужить уроком. Туалетный рынок только в Москве составляет несколько миллиардов рублей. Используя административный ресурс, одна компания пытается захватить весь рынок, но, к сожалению, не имея опыта, не привлекая туалетных специалистов, не имея концепции, без участия мировых туалетных лидеров, делает туалетный проект несостоятельным. Вместо миллиардов туалетных рублей и решения проблемы, мы имеем шанс получить убыточный бизнес. В народе это называется: *«Сам не ам и другим не дам!»*.

В этом смысле Билл Гейтс пошел, безусловно, дальше. За \$370 млн, потраченных на туалет, он может получить управление ресурсами стоимостью в несколько сот миллиардов долларов. ●



КЛАПАНЫ ДЛЯ РАДИАТОРОВ,
ТЕРМОСТАТИЧЕСКИЕ ГОЛОВКИ



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



ШАРОВЫЕ КРАНЫ



ФИТИНГИ И АДАПТЕРЫ



КОЛЛЕКТОРЫ



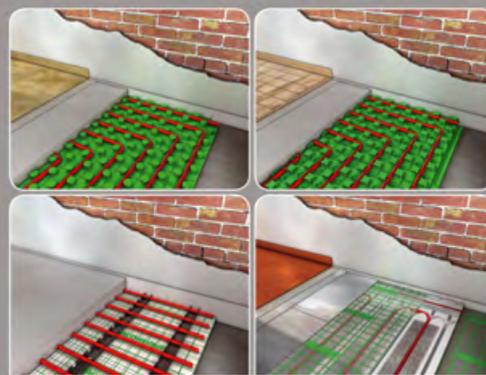
ЗОНАЛЬНЫЕ И СМЕСИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ,
КОТЕЛЬНАЯ И ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ АРМАТУРА



МОДУЛИ УЧЕТА ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛА



БЛОКИ ТЕРМОРЕГУЛИРОВАНИЯ



СИСТЕМА НАПОЛЬНОГО ОБОГРЕВА И
ОХЛАЖДЕНИЯ



ТРУБЫ PPR, PEX, PERT, PEX-AL-PEX И PB

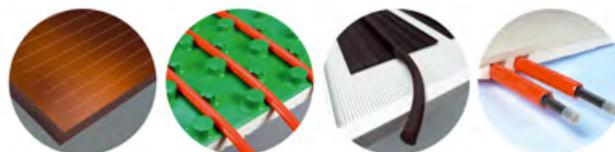


СОЛНЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ



СИСТЕМЫ ПОТОЛОЧНОГО ОБОГРЕВА И
ОХЛАЖДЕНИЯ

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



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

GIACOMINI 
Technology in Comfort



Трубы из реакто- пластов, армиро- ванных стекло- волокном

В нашей стране с начала двухтысячных годов во многих регионах стали производиться и затем использоваться для устройства коммунальных трубопроводов композитные трубы. ГУП «НИИ Мосстрой» совместно с другими организациями ранее разработал своды правил, использование которых дало возможность применять стеклопластиковые трубы для устройства подземных водопроводов и трубопроводов канализации.

Для наименования композитных труб единого термина до сих пор не сложилось. Так, у нас в Российской Федерации они называются, в основном, стеклопластиковыми. В США и других англоязычных странах — трубы из термореактивного стеклопластика GRP (Glass-reinforced thermosetting plastics [1]). В Германии — трубы из стекловолокнистой пластмассы GFK (Glass faser Kunstst-offe [2]). С этим придется считаться — ведь Россия уже год как состоит во Всемирной торговой организации (ВТО). ГУП «НИИ Мосстрой» совместно с другими организациями разработало ранее соответствующие своды правил, использование которых дало возможность применять стеклопластиковые трубы для устройства как подземных водопроводов [3], так и трубопроводов канализации [4].

К сожалению, указанные своды правил имеют ограниченное применение. Правила Свода Правил 40-104-2001 распространяются на стеклопластиковые трубы диаметром до 300 мм (ТУ 2296-002-26612968), а СП 40-105-2001 — до 500 мм (ТУ 2296-002-26612968 и ТУ 2296-001-2235774). Кроме того, действие обоих СП ограничивается стеклопластиковыми трубами, изготавливаемыми по конкретным Техническим условиям.

В них (в ТУ) содержатся обуславливаемые используемыми исходными композитными материалами и способами их изготовления сортаментные характери-

стики, важные для гидравлических расчетов, и физико-механические показатели, важные для прочностных расчетов трубопроводных систем.

В 2012 году в РФ был введен в действие ГОСТ Р 54560-2011 «Трубы и детали трубопроводов из реактопластов, армированных стекловолокном. Технические условия», в пункте 5.5.5 которого изложено требование: «... в комплект поставки на сооружение трубопровода вместе с изделиями должны входить руководящие указания изготовителя по монтажу и эксплуатации труб и деталей трубопровода из реактопластов, армированных стекловолокном...». К сожалению, в ГОСТ Р 54560-2011 нет разделов, посвященных монтажу труб и деталей трубопровода из реактопластов, армированных стекловолокном.

В этой связи совершенно очевидно, что возникла острая необходимость в разработке соответствующих нормативов и не только по монтажу, но и по проектированию коммунальных трубопроводов из труб и фитингов из реактопластов, армированных стекловолокном, как ведомственных, так и общероссийских. Это могли бы быть Стандарты Организаций (СТО), положения которых следовало бы распространить на весь жизненный цикл (сокращенно — ЖЦ, «изготовление — проектирование — монтаж — ремонт — утилизация») трубопровода из труб и фитингов из реакто-



Автор: А.А. ОТСТАВНОВ, ведущий научный сотрудник, к.т.н., ГУП «НИИ Мосстрой»; В.А. ХАРЬКИН, генеральный директор ООО «Прогресс», к.т.н.

пластов, армированных стекловолокном, конкретного производителя.

В такие СТО следует закладывать не только откорректированные в свете требований ГОСТ Р 54560–2011 данные конкретных производителей на трубы из реактопластов, армированных стекловолокном, но и обязательно учитывать особенности коммунальных систем — водопроводов и трубопроводов водоотведения (канализации и водосточков), а также отличие от труб из термопластов — ведь указанным трубам придется конкурировать между собой при их выборе на основании технико-экономических расчетов.

Здесь будет уместным напомнить о том, что реактопласты — это материалы, которые при нагревании легко переходят в вязкотекучее состояние, а при продолжительном нагревании — в твердое нерастворимое состояние, после чего не могут больше размягчаться и перерабатываться. Этим реактопласты существенно отличаются от термопластов, которые способны размягчаться при нагревании и затвердевать при охлаждении, что

Как реактопластам, так и термопластам, находящимся под действием растягивающих напряжений, свойственно снижать свои прочностные свойства во времени. Закономерности поведения труб из термопластов отражены в ГОСТ 52134–2003, а для рассматриваемых труб это еще предстоит сделать

позволяет производить трубные изделия из них с использованием термомеханической обработки (нагрев их концов и последующее формование на них раструбов для соединения с уплотнением посредством резиновых колец). Однако обоим видам полимеров, находящимся под действием растягивающих напряжений, свойственно снижать свои прочностные свойства во времени. Закономерности поведения труб из термопластов отражены в ГОСТ 52134–2003. Для рассматриваемых труб это еще предстоит сделать их конкретным производителям.

Выбор напорных труб с оптимальными размерами для пропуска расчетных расходов по водопроводам и трубопроводам напорной канализации с учетом располагаемых напоров должен осуществляться с использованием российских (Добромыслов А.Я.), советских (Шевелев А.В.) и зарубежных методик (например, Хазен-Вильямса, Прандтля-Кольбука и др.) на случай вариантного их проектирования с рассмотрением конкурирующих между собой труб (рассматриваемых, ПЭ, ПП, ВЧШГ, стальных с ЦПП) российской и зарубежного производства.

В СТО необходимо также предусмотреть методики выбора искомых труб с характеристиками, минимизирующие затраты на производство земляных работ при траншейной прокладке из них водопроводов и трубопроводов водоотведения. Следует также принимать во внимание и то, что Россия является членом ВТО. Специалистам, связанным с трубопроводами (проектировщикам, монтажникам, эксплуатантам, городским и муниципальным властям), хотя бы они этого или нет, придется сталкиваться с напорными (водопровод и напорная канализация) и безнапорными трубопроводами (самотечные канализация и водостоки), которые будут устраиваться из рассматриваемых труб (по нормам конкретных зарубежных фирм), указанных в контракте. В этой связи совершенно очевидно, что в отсутствие российских и ведомственных норм их строительство никогда не будет сопровождаться минимальными затратами, можно даже априори утверждать — все эти расходы всегда будут завышенными. С этим, однако, можно было бы как-то смириться. Здесь опасно другое — такие трубопроводы вполне могут и не прослужить безаварийно их установленный (50 лет) срок эксплуатации.

Что касается ГОСТ Р 54560–2011, то в нем изложены требования, которым должны удовлетворять трубы из реактопластов, армированные стекловолокном, диаметром от 300 до 3000 мм (табл. 1).

Требования стандарта распространяется на трубы из реактопластов (на основе ненасыщенных полиэфирных и винилэфирных смол), армированные стекловолокном и изготовленные методом непрерывной намотки (далее ТРАСВ — трубы из реактопластов, армированные стекловолокном), которые произведены из указанных в стандарте сырья и материалов.

Для изготовления труб следует использовать: термореактивные смолы; армирующие наполнители — различные

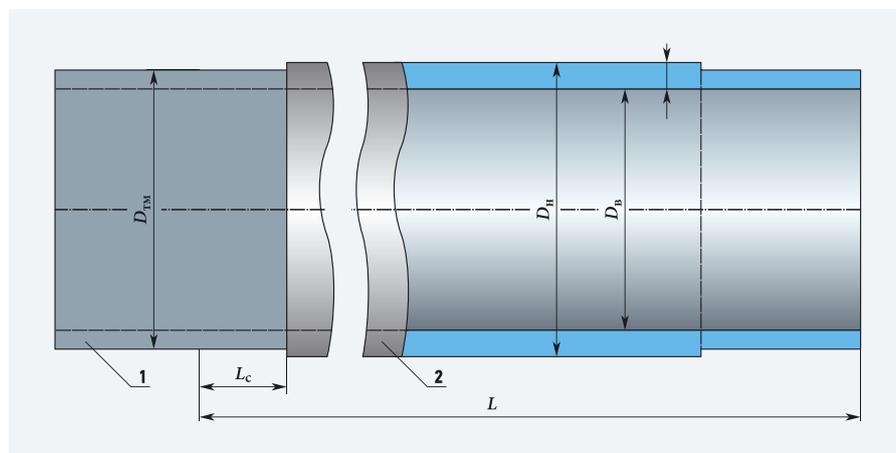


Рис. 1. ТРАСВ под муфтовое соединение [1 и 2 — калиброванная часть* и тело** трубы; D_n , D_b , t и L — наружный и внутренний диаметры; толщина стенки и длина (3, 6, 9, 12 и 18 м \pm 0,060 м) трубы; $D_{тм}$ и L_c — диаметр и длина калиброванной части трубы; * Часть трубы, обработанная механическим фрезерованием и полиэфирной смолой. ** Допускается изготовление труб, применяемых в муфтовом соединении, без калиброванной части, и в этом случае диаметр $D_{тм}$ должен совпадать с наружным диаметром трубы D_n (табл. 1)]

Основные размеры ТРАСВ (выборка из ГОСТ Р 54560–2011)

табл. 1

Номинал. диаметр, DN	D_n ном., мм	D_n , пред. откл. (-)	D_n , пред. откл. (+)	Номинал. диаметр, DN	D_n ном., мм	D_n , пред. откл. (-)	D_n , пред. откл. (+)
300	310	1,0	+1	1200	1229	-	+2
350	361	1,2	+1	1400	1434	2,8	+2
400	412	1,4	+1	1600	1638	-	+2
450	463	1,6	+1	1800	1842	3,0	+2
500	514	1,8	+1	2000	2046	-	+2
600	616	2,0	+1	2200	2250	3,2	+2
700	718	2,2	+1	2400	2453	3,4	+2
800	820	2,4	+1	2600	2658	3,6	+2
900	924	2,6	+1	2800	2861	3,8	+2
1000	1026	-	+1	3000	3066	4,0	+2

виды стеклянных волокон для армирования реактопластов (стекловолокна) из алюмоборосиликатного стекла с массовой долей щелочи не более 1% (стекло типа Е) и щелочно-кальциево-силикатного стекла с добавлением диоксида циркония или триоксида бора (стекло типа С); инертные наполнители (кварцевый песок или другие виды минеральных наполнителей), а также ускорители, катализаторы (отвердители), ингибиторы и тиксотропные добавки. Следует применять термореактивные смолы: ортофталевою полиэфирную; бисфенольную полиэфирную; винилэфирную; те-рефталевою полиэфирную либо изофталевою полиэфирную. В качестве армирующих наполнителей необходимо использовать: ровинги из стеклянных комплексных и элементарных нитей из стекла типа Е, предназначенные для рубки и намотки по ГОСТ 17139; стеклянные ткани, маты и вуали из стекла типа Е либо тканые и нетканые стеклянные сетки, стеклянные ленты, обли-

Каждая труба должна снабжаться ярлыком. Его следует размещать на наружной поверхности способами, не нарушающим целостность поверхности и обеспечивающим сохранность информации при хранении, транспортировании, монтаже и эксплуатации

цовочные стеклянные маты, стеклянные вуали из стекла типа С. Выбираемые для изготовления труб сырье и материалы должны строго соответствовать технической и технологической документации, утвержденной в установленном порядке, разрешены к применению органами Роспотребнадзора, их качество — подтверждено соответствующими документами о качестве и проверено при входном контроле, а на случай применения труб в питьевых водопроводах — еще и соответствовать требованиям гигиенических нормативов [5]. Допускается

наносить на поверхность труб лакокрасочные материалы, требования к которым должны быть установлены в технической документации их изготовителя.

В стандарте приведены значения рабочих давлений PN (от 0,1 до 0,4 МПа — безнапорные и напорные — 0,6 МПа; 1,0; 1,6; 2,0; 2,5 и 3,2 МПа), кольцевых жесткостей SN — до 10 000 Па (1250 Па, 2500, 5000 и 10 000 Па), постоянной температуры транспортируемой по ним среды t [°C] (до +35 °C при рабочем давлении, не превышающем допустимые значения) для ТРАСВ (рис. 1), изготовленных из материалов со свойствами не ниже установленных значений (табл. 2).

Стандарт не распространяется на трубы, изготавливаемые методами непрерывной намотки с углами намотки стекловолоконных нитей и лент менее 90°, периодической намотки, а также центробежного формования [6]. Трубы должны быть прочными и водонепроницаемыми при испытательном внутреннем давлении (1,5 PN, МПа).

На наружных, внутренних и торцевых поверхностях труб, а также на калиброванных под муфтовое соединение поверхностях труб не допускаются расслоения, выходы стекловолокна, посторонние включения. На внутренних и наружных поверхностях труб не допускаются неровности, которые могут привести к невыполнению требований стандарта. На торцах и фасках труб, в канавках муфты и на калиброванных под муфтовое соединение поверхностях труб должно быть выполнено ламинирование полиэфирной смолой или должен быть нанесен защитный слой.

Каждая труба должна снабжаться ярлыком. Его следует размещать на наружной поверхности способами, не нарушающим целостность поверхности и обеспечивающим сохранность информации при хранении, транспортировании, монтаже и эксплуатации.

На ярлыке должно быть указано следующее: наименование и/или товарный знак предприятия-изготовителя; юридический адрес предприятия-изготовителя; условное обозначение трубы в соответствии со стандартом; заводской номер изделия, номер партии, номер заказа, в соответствии с которым изготовлено изделие; дату изготовления; габариты; обозначение стандарта; штамп отдела технического контроля; подпись, фамилию и инициалы лица, ответственного за изготовление изделия.

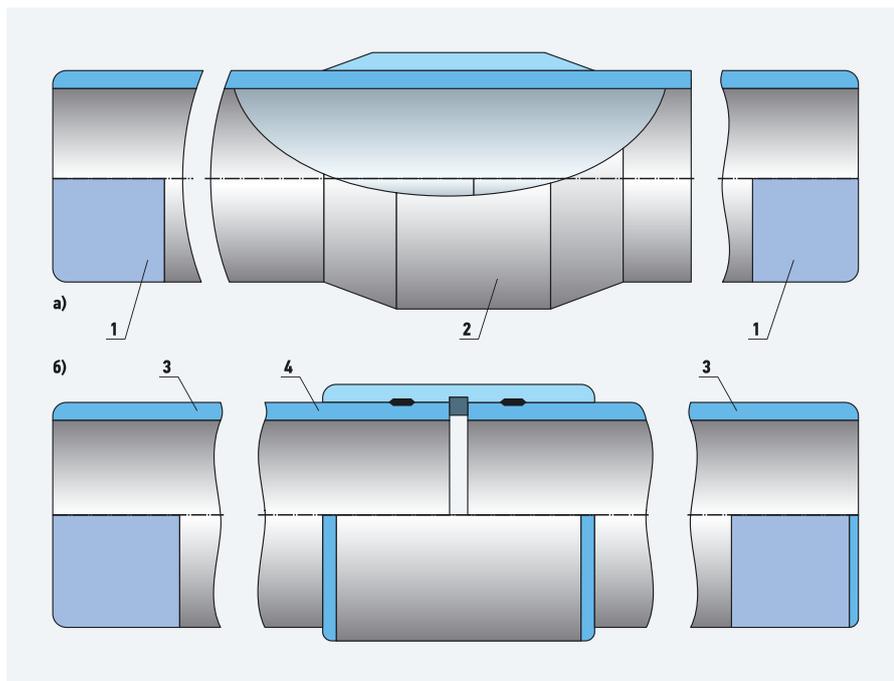
Информацию, содержащуюся на ярлыке, допускается наносить непосредственно на наружную поверхность трубы.

:: Свойства материала ТРАСВ (выборка из ГОСТ Р 54560–2011)

табл. 2

Наименование показателя	Значение
Плотность, кг/м ³	1700–1900
Показатель твердости поверхностей, ед. Баркола	> 35
Предел прочности при растяжении (окружной / осевой), МПа	150–440 / 55–85
Модуль упругости при растяжении (окружной / осевой), МПа	10 000–29 000 / 3800–5500
Модуль упругости при изгибе** (окружной / осевой), МПа	3800–5500* / ***

* В оригинале стандарта приведенные цифры не могут соответствовать фактическим значениям: они должны быть отнесены к осевому модулю упругости при изгибе, а вместо них следует указать 10 000–29 000. ** Показатель для определения расстояний между опорами под ТРАСВ. *** Данные отсутствуют.



:: Рис. 2. Сборка отрезков труб из реактопластов, армированных стекловолокном [а — ламинированием, б — муфтами с уплотнителями и центральным упором (калиброванные части закраснены); 1 — отрезки без фаски; 2 — ламинированное соединение; 3 — отрезки с фаской; 4 — муфта]



КОНОМИЯ

Для нас «Э» – это символ экономии. Представляем ecosirc XL – новые циркуляционные насосы Lowara. Преимущества большого насоса с мокрым ротором – и ничего лишнего! Ведь простота использования и высокая энергетическая эффективность лежат в основе концепции Ecosirc XL. Более того, они разрабатывались для решения конкретных задач и их легко устанавливать. А благодаря широкой линейке размеров и большому диапазону рабочих характеристик насосы Ecosirc XL подходят для установки в зданиях с различным количеством потребителей. Ecosirc XL – это возможность создать более эффективную систему отопления. В этом и заключается сила «Э».

Получите более подробную информацию на lowara.ru/ecosirc-xl.

Возможные дефекты ТРАСВ (выборка из ГОСТ Р 54560–2011)

табл. 3

Наименование дефекта	Описание дефекта	Критерии*	Корректирующие действия
1	2	3	4
Скол	Небольшой кусок, отколотый от края или с поверхности, без видимых пор, расслоений и стекловолокон	Макс. размер скола — 3,0 мм	До 3,0 мм — ремонт, более 3,0 мм — отбраковка
Трещина	Разделение материала, видимое с двух противоположных сторон, распространяющееся по всей толщине стенки	Трещина любой длины	Отбраковка
Поверхностная трещина	Трещина (разделение материала) на наружной или внутренней поверхности изделия	Макс. длина — 3,0 мм	На наружной пов-ти до 3,0 мм — ремонт, более 3,0 мм — отбраковка; на внутренней пов-ти — отбраковка
Волосные трещины	Тонкие трещины на или под наружной поверхностью изделия	Макс. длина трещин — 13,0 мм	До 13,0 мм — ремонт, более 13,0 мм — отбраковка
Расслоение по торцу	Разделение слоев материала на торцах трубы или муфты	Макс. размер — 3,0 мм	До 3,0 мм — ремонт, более 3,0 мм — отбраковка
Внутреннее расслоение	Разделение слоев материала внутри стенки изделия	Дефект любого размера	Отбраковка
Непропитанный связующим участок	Область наружного слоя, на которой армирующее стекловолокно не было пропитано смолой	Макс. размер области любой формы — 10 мм	До 10 мм — ремонт, более 10 мм — отбраковка
Постороннее включение	Частицы постороннего вещества, видимые во внутреннем или наружном слоях или на торцах труб и муфт	Макс. размер в любом измерении — 0,8 мм	На наружной пов-ти и на торцах до 0,8 мм — ремонт, на внутренней пов-ти — отбраковка
Разлом	Разрыв поверхности в наружном слое без проникновения в структурный слой	Макс. длина — 20 мм	До 20 мм — ремонт, более 10 мм — отбраковка
Воздушный пузырь	Включения воздуха внутри слоя и между слоями армирования обычно сферической формы	Макс. диаметр — 1,5 мм	Ремонт только в пов-ном слое, в остальных случаях — отбраковка
Вздутие	Вспучивание наружной поверхности обычно округлой формы с определяемыми границами	Макс. диаметр — 6,0 мм; макс. высота — 3,0 мм, без видимых нарушений	Принятие
Перегрев	Разложение связующего в виде изменения цвета, искажения формы или разрушения поверхности	Нарушение структуры любых размеров	Отбраковка
«Рыбий глаз»	Небольшой сферический участок на наружной поверхности, не сплавившийся полностью с окружающим материалом	Макс. диаметр — 10 мм	До 10 мм — ремонт, более 10 мм — отбраковка
Бугристость	Хаотически и/или регулярно расположенные бугристости на наружной поверхности изделия	Макс. размер — 14 мм, высота — до 3 мм	Принятие
Бугорки	Небольшое острое или коническое возвышение на поверхности слоистой пластины	Макс. диаметр — 3,0 мм, высота — до 2,0 мм	До 3,0 мм — ремонт, более 3,0 мм — отбраковка
Углубление	Небольшое кратерообразное углубление на наружной поверхности изделия, макс. размер которого примерно равен глубине	Макс. диаметр — 0,4 мм; глубина — менее 1% толщины стенки	До 0,4 мм — ремонт, более 0,4 мм — отбраковка
Пористость	Наличие многочисленных видимых пор	Макс. количество — 25 пор на пористом участке размером 60 см ²	Ремонт, при превышении границ — отбраковка
Наплыв связующего (смолы)	Заметное скопление излишка смолы на небольшом участке поверхности	Макс. размер — 3,0 мм, макс. высота — 3,0 мм	Принятие
Свиц	Продолговатое включение воздуха на или вблизи наружной поверхности, возможно, покрытое отвержденной смолой	Макс. размер — 5,0 мм, глубина — не более 2,0 мм	Ремонт, за пределами ограничений — отбраковка
Складки	Дефект, имеющий вид волны на наружной поверхности, сформировавшейся в армирующем материале без видимых нарушений в структуре материала	Макс. длина не ограничивается; высота волны — не более 5 мм или не более 10% толщины стенки	Принятие
Царапины	Неглубокие отметины, канавка, борозда или канал, появившийся в результате неправильного обращения или хранения	Макс. длина — 25,0 мм; макс. глубина — 0,1 мм	Ремонт, за пределами ограничений — отбраковка
Недостаток связующего (смолы)	В структуре стенки состояние недостаточного заполнения материала смолой. (Может быть выявлено либо по отсутствию поверхностной пленки на некоторых участках, либо по более светлым участкам материала, проступающим сквозь поверхностный слой)	Любого размера и формы	Отбраковка

Содержащаяся на ярлыке информация используется при проведении контроля качества с тем, чтобы трубы с дефектами (перечень которых представлен в табл. 3) были своевременно отремонтированы либо отбракованы.

Участки ТРАСВ со значительными дефектами следует вырезать, а оставшиеся отрезки труб из реактопластов, армированных стекловолокном, соединить посредством ламинирования муфтами с резиновыми уплотнителями и центральными упорами, предварительно откалибровав поверхности на требуемой длине от их торцов и сняв на них фаски, как это показано на рис. 2.

В заключение отметим, что рассмотренные положения ГОСТ Р 54560–2011

«Трубы и детали трубопроводов из реактопластов, армированных стекловолокном. Технические условия» убедили в следующем — в стране наконец-то появилась надежда на скорую разработку как общероссийской, так и ведомственной нормативной документации на весь жизненный цикл ЖЦ подземных коммунальных трубопроводов водоснабжения и водоотведения из стеклопластиковых труб диаметром до 3000 мм как отечественных, так и зарубежных производителей.

Такая работа начата в ГУП «НИИ Мосстрой». О ходе ее широкая научно-техническая общественность будет своевременно информироваться нами в следующих номерах журнала. ●

1. ИСО 10639:2004 (ISO 10639:2004). Системы пластмассовых напорных и безнапорных трубопроводов для водоснабжения. Системы из термореактивного стеклопластика на основе ненасыщенной полиэфирной смолы (Plastics piping systems for pressure and non-pressure water supply — Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) systems).
2. DIN 19665/16966-1: Glass fibre reinforced polyester resin (UP-GF) pipe fittings and joint assemblies; fittings; general quality requirements and testing.
3. Сладков А.В., Отставнов А.А., Муленков Б.П., Суровцев Г.Н. и др. СП 40-104-2001. Проектирование и монтаж подземных трубопроводов водоснабжения из стеклопластиковых труб.
4. Сладков А.В., Отставнов А.А., Муленков Б.П., Кургузов В.Н. и др. СП 40-105-2001. Проектирование и монтаж подземных трубопроводов канализации из стеклопластиковых труб.
5. Гигиенические нормативы ГН 2.3.3.972–00. Предельно допустимые количества химических веществ, выделяющихся из материалов, контактирующих с пищевыми продуктами.
6. Производство стеклопластиковых труб Hobas CC-GRP. Интернет-ресурс: www.newchemistry.ru.

Выбор шаровых кранов по типу присоединения

Среди различных видов запорной арматуры лидирующие позиции для использования в системах отопления, водоснабжения и кондиционирования занимают шаровые краны. По сравнению с применявшимися ранее типами арматуры, шаровые краны значительно упрощают работу с магистральными сетями, обладают повышенной герметичностью и увеличенным сроком службы.

Подобная популярность шаровых кранов вызвала развитие и модернизацию производства этого вида арматуры, проектирование новых типоразмеров, создание экономически более выгодных моделей. Шаровые краны имеют свои особенности применения и могут разделяться на подгруппы по различным критериям: разборные или цельносварные, в зависимости от климатического исполнения, условий эксплуатации, рабочей среды, металла изготовления, способа установки и управления. Рассмотрим основные виды присоединений шаровых кранов к трубопроводу.

Фланцевые шаровые краны

Пример фланцевого шарового крана приведен на рис. 1. Фланцы — металлические кольца с отверстиями. Они располагаются попарно на концах корпуса арматуры и трубопроводе и стягиваются между собой с помощью шпилек или болтов. Для обеспечения герметичности между кольцами сами уплотнительные поверхности обладают определенным диапазоном исполнений и изготавливаются под прокладку различных сечений.

Самые простые по конструкции — фланцы с плоской поверхностью, соединяющиеся с помощью одинаковых исполнений. В случаях, когда уровень надежности должен быть повышен, применяются комбинации «выступ-впадина», «шип-паз».

Сами фланцы, круглые пластины, могут быть или соединены с корпусом крана с помощью сварки и литья, или в качестве отдельных элементов. Фланцевое крепление обеспечивает легкий монтаж и демонтаж арматуры, устойчивость и долговечность, может использоваться для кранов, которые регулируют передачу воды, пара и других рабочих сред.

Резьбовые соединения

В зависимости от размещения резьбы на присоединительных концах они подразделяются на муфтовые, штуцерные и цапковые. Шаровые краны могут обладать внутренней резьбой и наворачиваться на внешнюю, уже имеющуюся на трубопроводе. Такой тип арматуры часто применяется в отопительных и водопроводных системах, в основном, при монтаже на трубах с диаметральным сечением до 50 мм. Либо

Шаровые краны имеют свои особенности применения и могут разделяться на подгруппы по различным критериям: разборные или цельносварные, в зависимости от климатического исполнения, условий эксплуатации, рабочей среды, металла изготовления, способа установки и управления

резьба может быть выполнена наружным образом под накидную гайку, которая прижимает к арматуре конец трубопровода.

Краны шаровые приварные

Пример шарового приварного крана приведен на рис. 2. Данный вид арматуры является беспрокладочным, обеспечивающим полную прочность и герметичность соединения. Краны шаровые под приварку обладают наименьшей металлоемкостью и требуют минимального обслуживания, но вместе с этим лишены возможности демонтажа — арматуру можно будет только вырезать. Корпус подобной арматуры выполняется со специальными патрубками, имеющими раздельку для сварного шва. Часто такие краны более устойчивы к агрессивным средам, и, в основном, используются на трубопроводах, которые монтируются целиком при помощи приварки.

При выборе шарового крана для систем ЖКХ прежде всего необходимо определиться с целями и условиями использования, ответить на вопросы: «какая предполагается рабочая среда?», «с каким давлением и температурой она будет проходить по трубопроводу?» (для теплоснабжения, например, прекрасным решением будет установка крана, выполненного из стали), «какой способ крепления арматуры более подходящий?», «предполагается ли необходимость периодического демонтажа, или в приоритете пониженная металлоемкость?».

Обладая рядом преимуществ (надежность эксплуатации, быстрота открытия и закрытия, герметичность), и большим выбором, шаровые краны способны удовлетворить потребности любых покупателей. ●



:: Рис. 1. Фланцевый шаровый кран



:: Рис. 2. Кран шаровой под приварку



От чего зависит качество смыва квартирных унитазов?

После изучения истории развития унитазов можно только удивляться, как плохо и сложно было людям обходиться без этих крайне необходимых устройств, и как медленно эти устройства совершенствовались. Однако большинство даже современных унитазов массового производства еще далеки до полного совершенства, но жизнь людей — особенно горожан — они все-таки делают достаточно комфортной.

Унитаз — это, в первую очередь, предназначенное для отправления дефекации людей санитарно-техническое приспособление, устанавливаемое в туалетах и снабженное системой автоматического или полуавтоматического смыва. Существует также разновидность унитазов — напольные чаши. Однако их устанавливают в санитарных узлах общественных и производственных зданий и в общественных туалетах. Поэтому здесь будут рассматриваться только унитазы, которые устанавливаются в жилых помещениях, то есть в квартирах.

После изучения истории развития унитазов можно только удивляться, как плохо и сложно было людям существовать без этих крайне необходимых устройств, и как медленно эти устройства совершенствовались. Однако следует отметить, что большинство даже современных унитазов массового производства еще далеки до полного совершенства, но жизнь людей — особенно горожан — они все-таки делают достаточно комфортной. Приблизженные к современному виду унитазы появились лишь в конце XIX века. До этого население городов пользовалось выгребными туалетами на улице и «ночными вазами» — горшками. Встречались и другие приспособле-

ния и устройства для отправления естественных нужд. До начала XIX века неприятный запах выгребных ям являлся суровой неизбежностью больших городов, как и ночные ассенизационные обозы для очистки этих ям.

Даже появившиеся предшественники современных унитазов имели механические устройства, препятствующие проникновению газов из канализационной сети в помещение, но они все равно через свои несовершенные стыки пропускали запахи.

Характерной особенностью первородных унитазов было наличие гидрозатвора в сливном канале, отводящем воду из чаши унитаза в канализацию. Такое техническое решение надежно защищает помещения от газов канализационной системы и предотвращает появление неприятных и вредных для здоровья запахов в этих помещениях. Это величайшее изобретение человечества. Теперь оно применяется практически во всех унитазах как наиболее простое и эффективное. Также унитаз снабжен сифоном, позволяющим интенсивно перемещать содержимое чаши унитаза в канализационную сеть, принудительно «высасывая» это содержимое из чаши унитаза. Применение сифона в сливном канале, отводящем



Автор: Ю.И. ЧУПРАКОВ, главный конструктор ООО «ИнкоЭр»

воду в канализационную сеть из чаши унитаза, является также одним из основополагающих технических решений проблемы удаления содержимого из чаши унитаза в канализационную сеть.

Первый унитаз, созданный в конце XIX-го века Томасом Креппером, включал в себя чугунную чашу воронкообразного типа, отлитую вместе с полостью гидравлического затвора и хорошо развитым сифоном, а также смывной бачок, подвешенный под потолком над чашей унитаза и соединенный с чашей унитаза трубой. Благодаря удачно подобранной геометрии чаши унитаза и сифонного устройства унитаза в виде его начального участка в форме наклонной трубы с переходом к горизонтальному каналу, и далее к резкому изменению направления канала вниз к канализационной трубе в полу помещения, обеспечивается интенсивное удаление содержимого чаши унитаза. Качественный смыв осуществляется также благодаря сифонному эффекту трубы, соединяющей смывной бачок с чашей унитаза, обеспечивающей большой по величине расход на смыв, необходимый для зарядки сифона унитаза.

Созданный Креппером унитаз показал потрясающие результаты. В частности, за один спуск воды было одновременно смыто десять яблок средней величины, одна мочалка, три воздушных шарика, замазка, размазанная по стенкам чаши унитаза, и четыре куска бумаги, плотно прижатые к замазке

Созданный Креппером унитаз показал потрясающие результаты. В частности, за один спуск воды было одновременно смыто десять яблок средней величины, одна мочалка, три воздушных шарика, замазка, размазанная по стенкам чаши унитаза, и четыре куска бумаги, плотно прижатые к замазке. Этот уникальный эффект привел к появлению нового словосочетания «сифонирующий унитаз», которое почему-то не «прилипло» к последующим модификациям даже современных унитазов. Следует однако отметить, что практически почти все современные унитазы являются сифонирующими. Вот только эффективность смыва у них значительно уступает сифо-

нирующему унитазу Томаса Креппера. На рис.1 приведена принципиально-конструктивная схема первого сифонирующего унитаза. Его воронкообразная чаша 1 содержит входной патрубок 2, внутреннюю отбортовку 3 под ободом чаши, пьедестал 4 и отводной канал 5. В состав этого унитаза входит также смывной бачок 6 и водопроводная труба 7, нижний конец которой пристыкован к торцу входного патрубка 2, а стык уплотнен эластичной муфтой 8. Пьедестал 4 унитаза прикреплен к полу 9, а конец отводного канала 5 входит в раструб канализационной трубы 10 и, соответственно, уплотняется. Буквами ГЗ обозначена полость гидравлического затвора. Спускная арматура смывного бачка на схеме не показана, как и наполнительная.

Устройство и работа наполнительной арматуры уже были детально освещены в журнале С.О.К. (номера №8-12/2013). Устройство и работа спускной арматуры будет освещена уже в следующих статьях. Следует упомянуть, что пуск спускной арматуры в этом случае осуществляется с помощью рукоятки и связанной с ней цепочкой, закрепленной на конце рычага пускового механизма смывного бачка.





AQUATECH
water technology

- ▶ Корпус насоса и двигателя из нержавеющей стали AISI 304
- ▶ Высококачественные материалы и комплектующие
- ▶ Встроенная защита двигателя и обратный клапан
- ▶ Штатный комплект кабеля разной длины
- ▶ Компактный размер
- ▶ Возможность монтажа в вертикальном и горизонтальном положениях

КАЧЕСТВЕННАЯ ТЕХНИКА ПО ДОСТУПНОЙ ЦЕНЕ!

На правах рекламы.

Работает сифонирующий унитаз следующим образом. В исходном состоянии в чаше 1 унитаза остается вода от предыдущего спуска на уровне верхнего среза отводного канала 5. Сам отводной канал осушен, но газы из него благодаря гидравлическому затвору ГЗ в помещении не поступают. После открытия спускного клапана смывного бачка 6 вода из бачка начнет поступать в трубу 7. Начальный момент заполнения трубы 7 происходит со сравнительно малыми расходами. Однако, когда труба 7 заполнится, то под действием веса воды проявится сифонирующий эффект, и вода через патрубок 2 и канал отбортовки 3 будет более интенсивно поступать сначала в чашу 1 унитаза, а затем в отводной канал 5 и в канализационную трубу 10. В начальный момент спуска вода в чаше 1 будет подниматься, так как отводной канал 5 еще не успел заполниться водой, но, как только он заполнится, за счет сифонного эффекта, то есть под действием веса воды на наклонном участке отводного канала 5, начнется интенсивное выкачивание воды и содержимого из чаши унитаза. Максимальный уровень подъема воды в чаше унитаза будет определяться величиной расхода на смыв из бачка 6 и интенсивностью расхода воды в отводном канале 5. Если расход воды из бачка на смыв будет недостаточным, то его не хватит на то, чтобы сделать поток в отводном канале без разрывов его сплошности. Поэтому сифонирующего эффекта отводного канала не будет обеспечено, и вода не сплошным потоком, а в виде свободного ручейка будет поступать в канализационную трубу 10, но смыва содержимого из чаши унитаза не произойдет. Поэтому все, что нужно спустить, останется в чаше унитаза.

Следует отметить, что процесс смыва содержимого чаши унитаза завершается после автоматического закрытия спускного клапана смывного бачка. В процессе смыва вода, поступающая в чашу унитаза через кольцевую щель между стенками отбортовки 3 и стенками чаши унитаза, интенсивно и хорошо омывает рабочую поверхность унитаза.

Казалось бы — все хорошо. Однако у такого унитаза имеются по современным меркам и существенные недостатки. Первый из них заключается в том, что на полный слив потребляет около 14 л воды, а это в два-три раза превышает современные требования по полезному объему смывных бачков. Это объясняется тем, что для «зарядки» сифона унитаза, то есть для заполнения отводного канала 5 и подъема уровня воды в чаше уни-

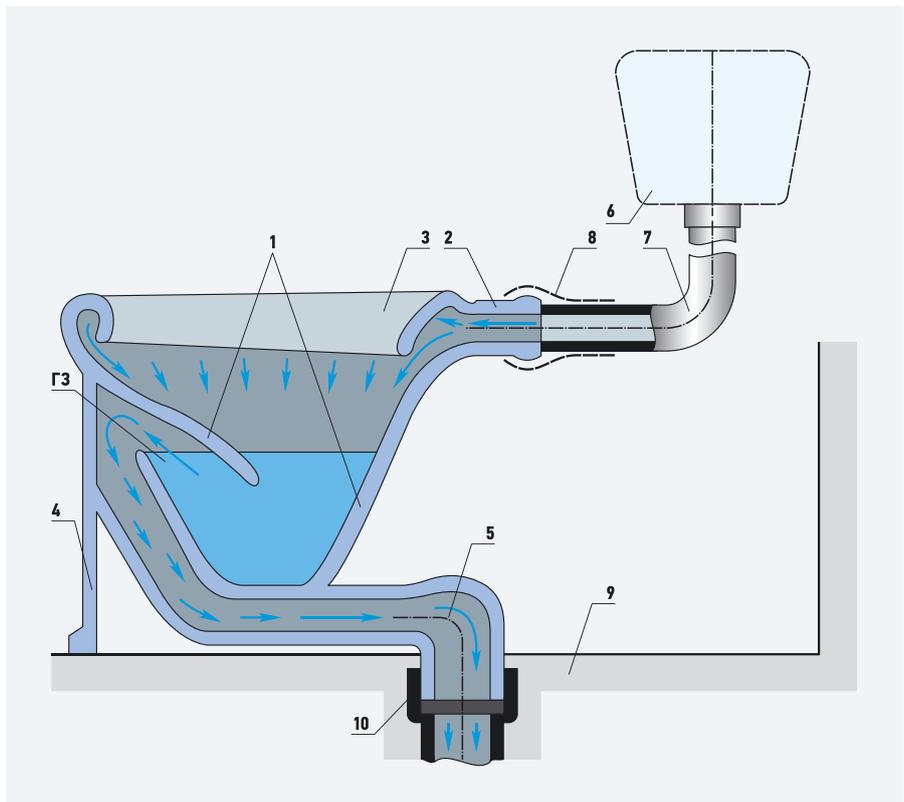


Рис. 1. Схема первого сифонирующего унитаза [1 — воронкообразная чаша унитаза; 2 — входной патрубок; 3 — внутренняя отбортовка под ободом чаши; 4 — пьедестал; 5 — отводной канал; 6 — смывной бачок; 7 — водопроводная спускная труба; 8 — эластичная муфта; 9 — пол (перекрытие); 10 — канализационная труба; ГЗ — гидравлический затвор]

таза требуется до 10 л воды. Остальные недостатки сводятся к следующему. В момент спуска содержимого чаши унитаза вода в ней поднимется очень высоко — почти до краев отбортовки. Американцев, которые к таким бачкам привыкли, это не смущает, а европейцев при столкновении с таким явлением первое время пугает. Нижний уровень воды также слишком высок, что при дефекации приводит к появлению брызг, попадающих на открытые части тела пользователя. У первого сифонирующего унитаза корпус был изготовлен из чугуна, что не совсем хорошо с точки зрения очистки рабочих поверхностей чаши. Кроме того, в момент спуска воды сифонирующий эффект трубы 7, подающей воду из смывного бачка 6 в подводящий патрубок 2, производит очень специфический и достаточно громкий и даже мелодичный звук, характерный для высокораспологаемых смывных бачков. В одной из кукольных постановок Сергея Образцова

куклой-конферансье сообщалось, что симфония, которая там звучала, завершается мелодичным звуком работы водосливного бачка.

На рис. 2 приведена принципиально-конструктивная схема другого, уже более современного с точки зрения внешнего вида сифонирующего унитаза. Здесь чаша 1 унитаза уже выполнена из более гигиеничного материала — фарфора. Кроме того, смывной бачок 2 установлен на полочку чаши 1 унитаза, а не под потолком. Последнее, как уже отмечалось, приводило к появлению шумных звуков в момент спуска воды. В верхней части чаши унитаза имеется также отбортовка 3, которая позволяет равномерно омывать стенки чаши водой, поступающей из бачка 2. В этом унитазе имеется и развитый сифон в виде канала 4 сложной конфигурации. Входной участок, обозначенный буквами ГЗ, является гидравлическим затвором, предотвращающим попадание газов из канализационной сети в помещение. Нижняя часть этого канала, переходящая в трубу, вставляется в оголовок канализационной трубы 5 с соответствующим уплотнением. Следует отметить, что и здесь труба 5 заделана в пол 6. В нижней части рис. 2 приведен вид сверху на чашу унитаза без смывного бачка. Кроме того, в нижней части чаши имеется отверстие А, через которое во время спуска также поступает вода для интенсивной зарядки сифона 4.

В момент спуска содержимого чаши унитаза вода в ней поднимется очень высоко. Почти до краев отбортовки. Американцев, которые к таким бачкам привыкли, это не смущает, а европейцев такое явление первое время пугает



Новый Calio – насос будущего!

Calio – представитель нового поколения регулируемых циркуляционных насосов с мокрым ротором для зданий и сооружений. Новый уровень энергоэффективности, новый уровень удобства для пользователя:

- максимальные параметры энергоэффективности (ErP2015)
- автоматическая настройка исходя из потребностей
- быстрый и простой монтаж
- компактность, эргономичность
- надежность и простота в эксплуатации

Дополнительная информация на сайте www.ksb.ru

Насосы • Арматура • Сервис



Работает этот сифонирующий унитаз примерно так же, как и унитаз, приведенный на рис. 2. Однако его работа отличается малощумностью, так как отсутствует сифон в виде трубы между смывным бачком и унитазом. Ведь бачок установлен прямо на полочку унитаза. Как уже упоминалось выше, эта труба и поднятый высоко смывной бачок благодаря сифонному эффекту обеспечивают сравнительно большой расход воды на смыв, что в начальный момент позволяет быстро зарядить сифон и обеспечить эффективную транспортировку содержимого унитаза в канализационную сеть. Установка же смывного бачка на полочку унитаза при прочих равных условиях значительно уменьшает величину среднего расхода на смыв. Причем уменьшает настолько, что, несмотря на наличие сифонирующего канала 4, смыв происходит вялый и малоэффективный.

Как уже отмечалось, для обеспечения эффективного смыва в нижней части чаши унитаза выполнено отверстие А, по которому в момент пуска подается дополнительный объем воды для быстрого заполнения сифонирующего канала 4, то есть для зарядки сифона. В результате некоторого усложнения удалось получить сифонирующий унитаз с отличными качествами смыва, но с большим объемом потребления воды — до 18 л.

Одной из причин плохой зарядки сифона явилось то, что горизонтальный участок сифонирующего канала оказался значительно короче, чем в унитазе, приведенном на рис. 1. В результате несколько уменьшилось гидравлическое сопротивление конечного участка сифона, и, в сочетании с уменьшением расхода на смыв из-за установки бачка на полочку унитаза, он не смог обеспечить сплошности потока во всех его сечениях. Поэтому сифонный эффект оказался несовершенным и пришлось в начальный момент спуска подводить дополнительно воду через отверстие А для полноценной зарядки сифона. Это было в первом варианте конструкции данного унитаза. Однако специалистам «унитазостроения» удалось конструктивно изменить унитаз так, что в Америке он выпускается серийно, и рассчитан он, конечно, на помещения с разводкой канализационных труб под перекрытием.

Как показывает практика, хороший сифонирующий эффект по принудительному перемещению содержимого унитаза получается у унитазов с вертикальным выпуском. У унитазов с горизонтальным и косым выпуском подобного эффекта пока получить не удается.

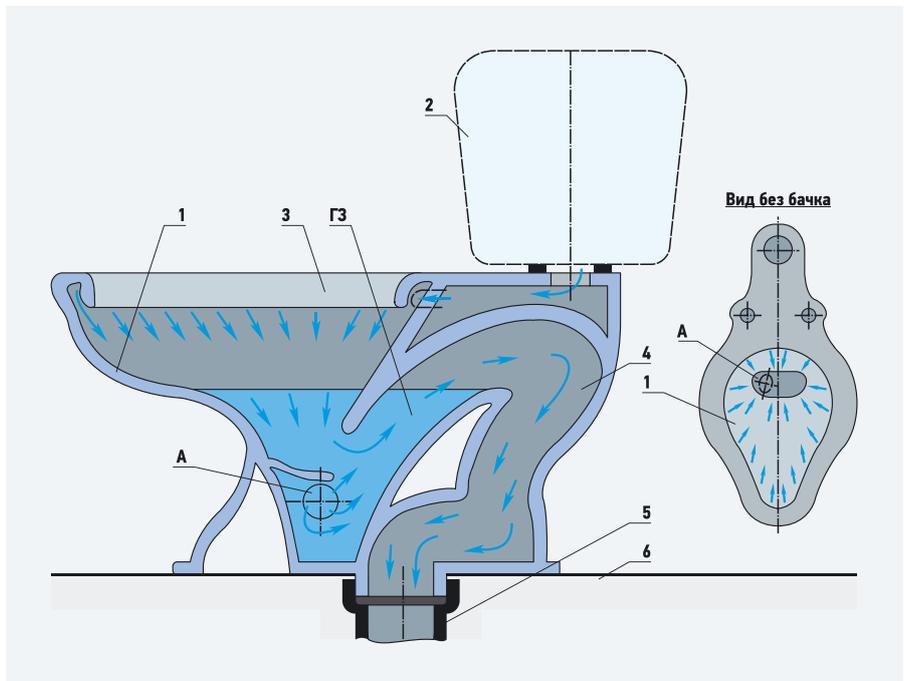


Рис. 2. Схема одного из промежуточных вариантов сифонирующего унитаза (1 — чаша унитаза; 2 — смывной бачок; 3 — отбортовка чаши унитаза; 4 — сифон отводящего канала; 5 — канализационная труба; 6 — пол; А — отверстие для подачи дополнительного объема воды в сифон; ГЗ — гидравлический затвор)

По крайней мере, если в него высыпать куски пенополистирола или подсохших экскрементов домашних животных, то простым одноразовым нажатием на рукоятку или на кнопку смыва транспортировать это в канализационную сеть не удастся. Поэтому отечественный ГОСТ 13449-82 для определения качества смыва унитаза рекомендует пользоваться искусственными фекалиями. В одном случае это мелкие кусочки газетной бумаги, отмоченные сутки в горячей воде, из которых вручную формируются валики диаметром 30 мм и длиной 70–80 мм. В другом случае — смоченные водой искусственные губки (поролон). Их диаметр — не менее 30 мм, а длина — не менее 100 мм. На практике пользование этими рекомендациями приводит к мысли, что совет использовать искусственные фекалии, изготовленные из отмоченной в воде бумаги, разработаны для того, чтобы производители унитазов могли «впарить» потребителям унитазы с плохими качествами смыва. С бюджетной продукцией многих отечественных изготовителей так и происходит. Что касается рекомендаций по применению для испытаний унитазов на качество смыва с использованием смоченных водой искусственных фекалий из поролона, то ими никто не пользуется. Почему?

Во-первых, в ГОСТе нужно было написать «пропитанные водой», а не смоченные, так как это «две большие разницы». Пропитанные водой поролоновые цилиндры еще могут как-то проскочить с канализацию, но вероятнее всего они застрянут в спускном канале унитаза,

так как линейные размеры сечения этого канала не превышают 85 мм и в нем есть крутые повороты. Если же эти поролоновые искусственные фекалии только смочены водой, то в их теле будут содержаться пузырьки воздуха. В результате плавучесть поролоновых цилиндров будет настолько велика, что слабый сифонный эффект унитазов с горизонтальным и косым выпуском не позволит затянуть их в спускной канал и транспортировать в канализацию. С этой задачей пока легко справляются только сифонирующие унитазы, приведенные на рис. 1, 2 и 3.

Как уже было упомянуто, создатели сифонирующих унитазов работают в направлении улучшения их эксплуатационных показателей и уже добились определенных успехов. На рис. 3 приведена принципиально-конструктивная схема одной из последних моделей сифонирующих унитазов. Здесь введены некоторые новые решения, которые упростили конструкцию узла подвода воды для зарядки сифона и усложнили конструкцию смывного бачка для существенного увеличения среднего расхода на смыв, особенно его значение на начальной стадии расхода, что обеспечило эффективность транспортировки содержимого унитаза в канализационную сеть. Конструктивно изменилась также и система подвода воды, необходимой для омывания поверхности чаши унитаза.

Вода из смывного бачка 1 через входной патрубок 2 поступает в приемную полость 3 унитаза. Далее через щель 4 она направляется на омывание наиболее подверженной загрязнению рабочей

тыльной поверхности чаши унитаза, а также в канал 5, ограниченный отбортовкой 6. Из канала 5 вода поступает в канал 7 для подпитки сифона, а также через отверстия в нижней части канала отбортовки 6 на омывание основной поверхности чаши унитаза. Вытекая из нижней части канала 7, вода под некоторым напором проходит под приемным отверстием чаши унитаза, и за счет эжекторного эффекта, увлекая за собой воду и содержащее приемного отверстия, принудительно загоняет все это в полость 8. В этой полости давление воды за счет ее приостановки в связи с расширением полости 8 повышается, и вода устремляется в сифонную часть 9 выпускного канала с патрубком 10. Такое техническое решение является по сути дела революционным, поскольку оно обеспечивает высасывание из чаши унитаза даже очень легких и насыщенных воздухом предметов, например, кусочков пенополистирола. Кроме того, оно позволяет исключить недостаток, присущий конструкциям, приведенным на рис. 1, который заключается в недопустимо большом поднятии уровня воды в чаше унитаза в первый момент пуска смывного бачка на смыв.

Следует отметить еще один недостаток сифонирующих унитазов. В процессе эксплуатации их сложные и сравнительно малого сечения каналы склонны к засорению. Устранение этого дефекта всякими химическими «прочистителями» не всегда приводит к успеху. В этом случае, как правило, помогают механические способы прочистки засоров с помощью приспособлений с металлическими гибкими тросами, продающимися в соответствующих торговых точках.

Уникальным и очень смелым оказалось техническое решение по увеличению расхода воды на смыв из бачка, установленного на полочку унитаза. Оно заключается в том, что во внутрь керамического бачка устанавливается пластмассовый герметично закрытый бачок. В нем смонтирована спускная и наполнительная арматура, а также соответствующие клапаны. В исходном состоянии внутренняя полость пластмассового бачка заполнена атмосферным воздухом. При заполнении водой через наполнительный клапан воздух над зеркальной поверхностью воды сжимается и его давление увеличивается до 0,02 МПа, что соответствует напору, равному 2 м вод. ст. Ограничителем этого давления является система специальных клапанов, смонтированных в пластмассовый смывной бачок. Благодаря повышенному давлению в пластмассовом бачке средний расход

Смелое решение по созданию некоторого давления внутри бачка для обеспечения необходимых условий для работы сифонирующего унитаза обернулось тем, что после определенного времени эксплуатации бачки стали взрываться

воды на смыв получается большим, измеримым с расходом воды из высоко-располагаемого бачка.

В результате унитаз (рис. 3) обладает отличными эксплуатационными показателями по качеству смыва, но объем воды, необходимый для обеспечения качественного смыва, составляет 10 л. Это больше, чем 4–6 л, к которым стремится человечество. Однако размещение рабочего пластмассового смывного бачка внутри керамического исключило запотевание стенок керамического смывного бачка, что очень важно с точки зрения сырости в туалетном помещении, особенно в зимний отопительный период. Уникальное решение по созданию некоторого давления внутри бачка для обеспечения необходимых условий для работы сифонирующего унитаза обернулось для создателей неожиданной неприятностью. После некоторого времени эксплуатации бачки стали взрываться. Причин

для этого несколько. Две из них — наиболее существенные. Во-первых, пластмассовый бачок под давлением, даже маленьким — это незнание элементарных свойств пластмасс. Они как конструкционный материал сносно работают на сжатие, но не на растяжение и не на изгиб. Простой расчет говорит, что даже при небольшом давлении, равном 0,02 МПа, создается усилие на разрыв бачка около 150 кгс. С увеличением давления за счет старения запорно-регулирующих элементов клапанов это усилие многократно увеличивается. Поэтому пластмассовые бачки под давлением должны взрываться. Тем более что сварной шов на границе верхней и нижней части бачков имеет худшие характеристики на растяжение и разрыв, чем основной материал, из которого изготовлен бачок.

Во-вторых, всякие предохранительные клапаны, которые должны предотвращать повышение давления в пластмассовом бачке, выполняют свое назначение, пока они новые. Со временем их запорные элементы в безрасходном режиме не могут обеспечить идеальной герметичности. В водопроводной же сети давление в среднем составляет $0,3 \pm 0,2$ МПа. Поэтому давление в бачке может достигать при длительной эксплуатации опасных величин, которые и приведут к взрыву бачка.

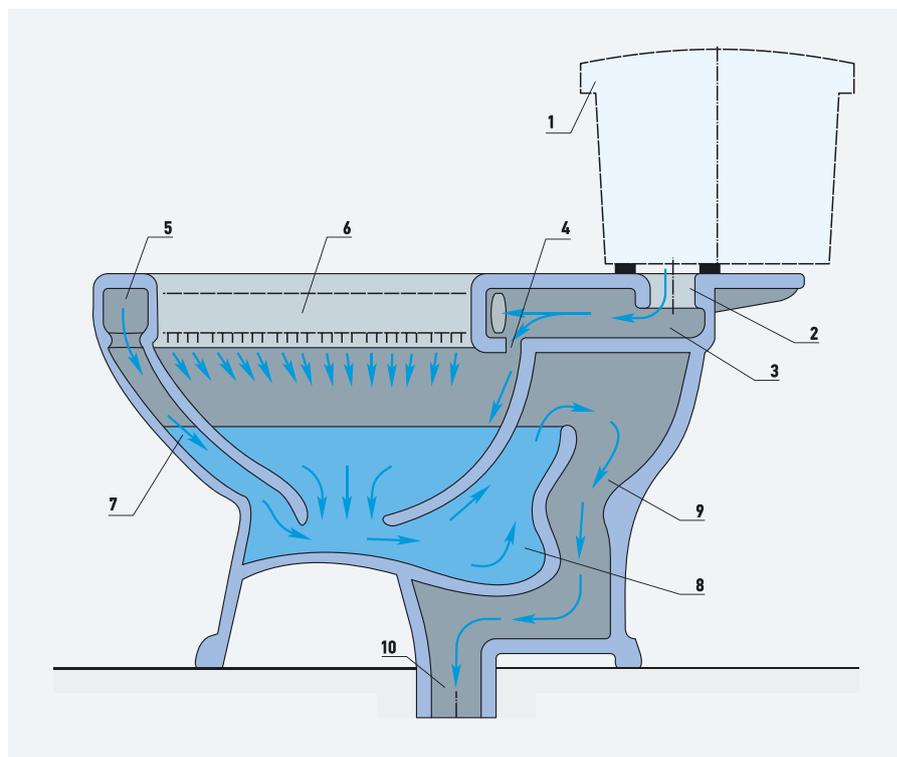


Рис. 3. Схема усовершенствованного сифонирующего унитаза (1 — смывной бачок; 2 — входной патрубок; 3 — приемная полость; 4 — щель для омывания тыльной части чаши унитаза; 5 — канал под отбортовкой; 6 — отбортовка чаши унитаза; 7 — канал для подпитки эжектора и сифона; 8 — предсифонная полость; 9 — сифонная часть выпускного канала; 10 — выпускной патрубок)

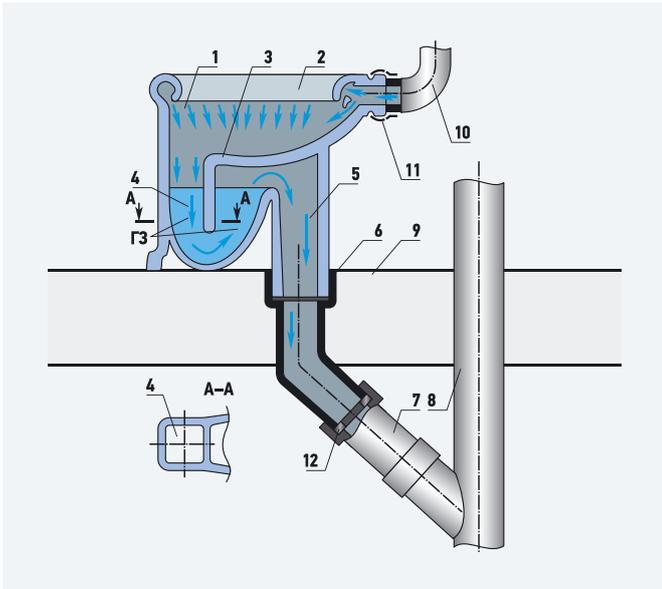


Рис. 4. Схема тарельчатого унитаза с вертикальным выпуском и с высокорасполагаемым смывным бачком [1 — чаша; 2 — отбортовка; 3 — тарельчатое углубление; 4 — приемный канал; 5 — вертикальный выпуск; 6 — оголовок канализационной трубы; 7 — удлиняющая канализационная труба; 8 — канализационный стояк; 9 — пол (перекрытие); 10 — водопроводная спускная труба; 11 — муфтовое эластичное уплотнение; 12 — условно изображенное гидравлическое сопротивление потоку воды; ГЗ — гидравлический затвор]

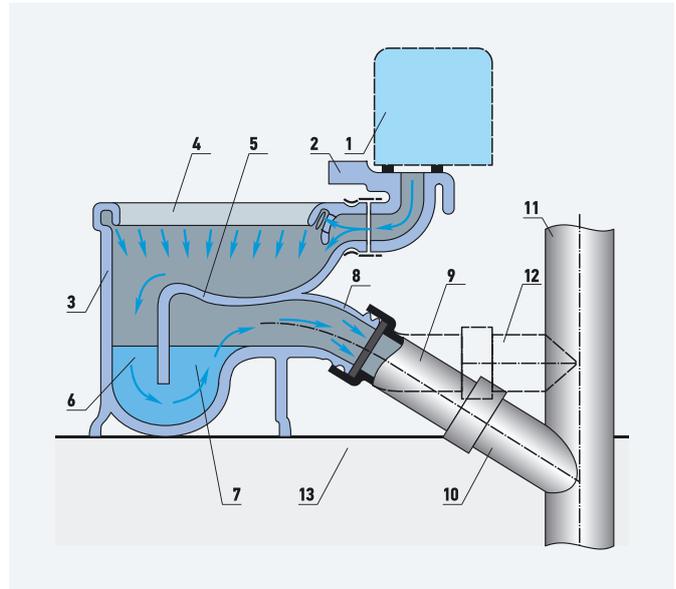


Рис. 5. Схема тарельчатого унитаза с косым выпуском и бачком на полочке [1 — смывной бачок; 2 — приставная полочка; 3 — чаша смывного бачка; 4 — отбортовка; 5 — тарельчатая часть; 6 — приемный канал; 7 — гидравлический затвор; 8 — косой выпускной патрубок; 9 — фановая труба; 10 — возможный вариант ответвления канализационной трубы; 11 — канализационный стояк; 12 — основной отечественный вариант ответвления канализационной трубы; 13 — перекрытие]

О том, что давление на выходе, например, редукционного клапана в безразходном режиме может медленно увеличиваться, говорят факты разрыва пластмассовых колб фильтров для очистки воды, снабженные для понижения давления в полости фильтра редукционными клапанами. Это статистика. Большой объем воды, необходимый для качественного смыва в рассмотренных сифонирующих унитазах с точки зрения водопотребления заставил промышленность совершенствовать гидравлическую часть унитазов с целью снижения объемов воды для обеспечения качественного смыва. Задачу уменьшения объема расходуемой на смыв воды специалисты унитазостроения решили на стыке XIX и XX веков. Был разработан так называемый тарельчатый унитаз, в котором при сравнительно хороших результатах по качеству смыва удалось уменьшить объем воды до 6–8 л.

Принципиально-конструктивная схема одного из вариантов тарельчатых унитазов приведена на рис. 4. Он включает в себя чашу 1 с отбортовкой 2, а также с тарельчатообразным углублением 3 в средней части чаши. Приемный канал 4 через U-образную часть переходит в вертикальную трубу 5, нижний конец которой входит с соответствующим уплотнением стыка в оголовок канализационной трубы 6, заделанной в пол 9. Через трубу 7 отводится содержимое унитаза в стояк 8. В этом унитазе тарельчато-

го типа применяется высокорасполагаемый смывной бачок (на рисунке не показан) с трубой 10, а также с муфтовым эластичным уплотнением 11. Цифрой 12 обозначено условно изображенное гидравлическое сопротивление потоку воды, вытекающему из вертикальной трубы 5, с целью организации безразрывности потока воды. Буквами ГЗ обозначен гидравлический затвор. Здесь также применяются хорошо развитые сифоны унитаза и канала, соединяющего смывной бачок с унитазом, в виде трубы 10.

Хорошие сифонирующие свойства унитаза обусловлены тем, что сплошность сифонирующего потока поддерживается введением гидравлического сопротивления 12. Без него поток в трубе был бы разорванным и с плохими сифонирующими свойствами. Малые объемы воды, необходимые для качественного смыва, требуются тарельчатому унитазу потому, что конструкторам удалось уменьшить объем приемного канала до минимальных величин. Уменьшен также

Малые объемы воды, необходимые для качественного смыва, требуются тарельчатому унитазу потому, что конструкторам удалось уменьшить объем приемного канала до минимальных величин. Уменьшен также до минимальных величин и объем сифонного канала

до минимальных величин и объем сифонного канала. Как отмечалось, для обеспечения качественного смыва тарельчатому унитазу, приведенному на рис. 4, достаточно 6 л воды. Причем это обеспечивается в случае применения высокорасполагаемого смывного бачка и унитаза с вертикальным выпуском. Добиться таких результатов в тарельчатых унитазах с бачком, размещенным на полочке чаши унитаза и прямым или косым выпуском сложнее.

На рис. 5 приведена принципиально-конструктивная схема унитаза тарельчатого типа с косым выпуском. Здесь смывной бачок 1 закреплен на приставной полочке 2, которая крепится к чаше 3 смывного бачка специальными болтами, которые также крепят к верхней плоскости чаши унитаза и сиденье (на схеме не показано). Здесь также выполнена отбортовка 4, тарельчатая приемная часть 5, приемный канал 6, гидравлический затвор 7 и выпускной патрубков 8. В качестве сифона здесь служит короткая канализационная труба 9, конец которой входит в оголовок ответвления 10 канализационной трубы. С таким ответвлением, выход которого (оголовок) буквально лежит на полу 13, сифонный эффект будет проявляться относительно хорошо, но хуже, чем это имеет место в унитазах, приведенных на рис. 1, 2 и 3. Почему? Ответ на это вопрос наши читатели смогут получить в следующем номере журнала С.О.К. ●

Новая пресс-система из стали Viega Megapress

Viega представляет пресс-систему для стальных трубопроводов с толщиной стенок по ГОСТ 3262–75* с широким ассортиментом пресс-фитингов, отводов, тройников, заглушек, фланцев, пресс-переходников и резьбовых фитингов Viega Megapress диаметром от ½ до 2 дюймов.

Сварка больше не требуется

Сварка стальных труб — достаточно неплохой метод соединения. Технология монтажа при этом весьма сложна, подвержена влиянию человеческого фактора и трудоемка. К недостаткам сварки относятся постоянная опасность пожара, значительные затраты времени и высокие физические нагрузки. В процессе сварки часто требуется перемещать тяжелые газовые баллоны и сварочное оборудование, что делает весьма затруднительными работы, проводимые на высоте нескольких метров от земли. Сварка в труднодоступных местах или в сложных конструкциях зачастую возможна только с использованием зеркала, что значительно повышает сложность и трудоемкость работ (рис. 1 и 2).

Техника пресс-соединений системы Viega Megapress позволяет выполнять соединение стальных труб с толщиной стенок по ГОСТ 3262–75* методом холодной опрессовки надежно, чисто и быстро. Фитинги из стали 1.0308 с цинково-никелевым покрытием гарантируют высокую надежность и качество соединений, обеспечивая тем самым длительный срок службы. Пресс-система Viega Megapress позволяет надежно соединять стальные трубы по ГОСТ 3262–75* (DIN EN ISO 6708 и DIN EN 10220/10255) диаметром от ½ до 2 дюймов, обеспечивая их эксплуатационную безопасность.



⚡ Соединение стальных трубопроводов с помощью пресс-системы Viega Megapress выполняется без труда и лишь в несколько операций (рис. 1). В то время как сварка труб, например, в труднодоступных местах или в сложных конструкциях крайне затруднена (рис. 2)

Соединение стальных трубопроводов с помощью системы Viega Megapress выполняется без труда и лишь в несколько операций. Нужно укоротить трубу до нужного размера, очистить от заусенцев и разметить глубину вставки фитинга Viega Megapress на конце трубы

Экономия времени до 60 %

В противоположность сварным работам, соединение стальных трубопроводов с помощью пресс-системы Viega Megapress выполняется без труда и лишь в несколько операций. Для этого нужно просто укоротить трубу до нужного размера, очистить от заусенцев и разметить глубину вставки фитинга Viega Megapress на конце трубы. После этого фитинг вставляется на конец трубы, устанавливаются пресс-клещи или пресс-кольцо, и посредством пресс-пистолета Viega выполняется пресс-соединение (рис. 3–5). Остается лишь снять контрольный флажок на пресс-фитинге, чтобы показать, что данное соединение уже опрессовано.

Для монтажа при этом не имеет никакого значения толщина стальной трубы, если трубы соответствуют стандарту ГОСТ 3262–75* (DIN EN ISO 6708 или DIN EN 10220/10255).

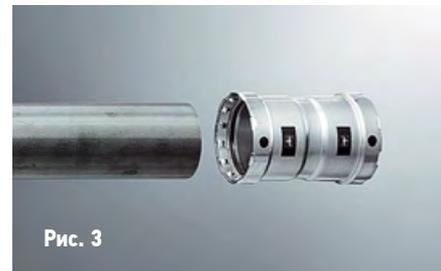


Рис. 3



Рис. 4



⚡ Рис. 3, 4 и 5

Пресс-система Viega Megapress — это:

- Пресс-фитинги для газо- и водопроводов из углеродистой стали с антикоррозийным покрытием, для труб с толщиной стенок и диаметром изделий согласно ГОСТ 3262–75* DIN EN 10220/10255.
- Надежные соединения менее чем за семь секунд от размеров ½ до 2 дюймов.
- Для монтажа применяется пресс-инструмент Viega.
- Экономия времени монтажа до 60 % в сравнении с обычными методами соединения.
- Обеспечивает надежные соединения за счет контура безопасности Viega SC-Contur.
- «Чистые руки» — нет смазки или металлической стружки.
- Абсолютная пожарная безопасность — нет искр, огня, не нужны газовые баллоны.



Потери давления в трубопроводах для низко-замерзающих жидкостей

Для эффективной и устойчивой работы систем водяного отопления зданий необходим их тщательный гидравлический расчет. При этом в настоящее время в таких системах используются различные типы трубопроводов — как металлических, так и неметаллических.

В практике проектирования систем водяного отопления удельные потери давления на трение R [Па/м] определяются по величине скорости воды w [м/с] и по условному диаметру трубопровода D_u [мм]. Для стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262 «Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия» можно воспользоваться табл. П.1 [1]. Эта таблица хорошо аппроксимируется формулой (1) [2, 3], дающей для наиболее употребительного в практике проектирования диапазона скоростей 0,1–1,25 м/с и диаметров в пределах 10–50 мм погрешность не более 1–3%, а при крайних значениях данных параметров — не более 4–5%, что также заведомо находится в области обычной погрешности инженерных расчетов:

$$R = 5 \cdot 10^4 \frac{w^{1,9}}{d_b^{1,32}}, \text{ Па/м}, \quad (1)$$

где w — скорость воды, м/с; d_b — внутренний диаметр трубопровода, мм.

Следует также заметить, что в настоящее время в системах отопления гражданских зданий часто применяют полимерные и металлопластиковые трубы.

В источнике [1] сведения о величине R для них отсутствуют, поэтому требуется использование более современных публикаций. Анализ данных, приведенных в работе [4], и выполненный таким же способом, как и для формулы (1), показывает, что ее общий вид остается справедливым, но с немного иными числовыми коэффициентами (в среднем для разных типов труб):

$$R = 3,2 \cdot 10^4 \frac{w^{1,79}}{d_b^{1,29}}, \text{ Па/м}. \quad (2)$$

Это выражение справедливо в диапазоне скоростей примерно от 0,2 до 2,5 м/с в пределах диаметров от 10 до 50 мм.

Однако при использовании низкозамерзающих жидкостей (антифризов), что характерно в основном для систем

В практике проектирования систем водяного отопления удельные потери давления на трение определяются по величине скорости воды и по условному диаметру трубопровода D_u



Физические свойства низкозамерзающих жидкостей

табл. 1

Антифриз	Концентрация, %	Температура замерзания, °С	Плотность ρ_a , кг/м ³	Кинематическая вязкость ν_a [10^{-6} м ² /с] при температурах, °С				
				+20	+10	0	-10	-20
Этиленгликоль	19,8	-10	1025	1,63	2,2	3,08	3,83	—
	35	-21	1045	2,34	—	4,6	7,32	11,3
	46,4	-33	1060	3,24	—	6,47	10,2	17,3
Пропиленгликоль	25	-10	1038	2,42	3,43	5,25	8,86	—
	39	-20	1048	4,07	6,11	10,3	20,1	43,9
	54	-40	1070	7,01	11,7	21,2	43,9	103

Поправочные коэффициенты к формулам для R при использовании антифризов

табл. 2

Антифриз	Концентрация, %	Поправочный коэффициент k (1) при температурах, °С					Поправочный коэффициент k (2) при температурах, °С				
		+20	+10	0	-10	-20	+20	+10	0	-10	-20
Этиленгликоль	19,8	1,22	1,26	1,31	1,33	—	1,44	1,54	1,65	1,73	—
	35	1,29	—	1,39	1,45	1,52	1,59	—	1,83	2,02	2,21
	46,4	1,36	—	1,45	1,52	1,60	1,72	—	1,99	2,19	2,45
Пропиленгликоль	25	1,29	1,34	1,39	1,47	—	1,59	1,71	1,87	2,09	—
	39	1,37	1,43	1,51	1,61	1,74	1,79	—	2,17	2,50	2,95
	54	1,48	1,56	1,65	1,78	1,94	2,05	—	2,58	3,01	3,60

холодоснабжения, но встречается и в системах отопления, непосредственно зависимость (1) и (2) пользоваться уже нельзя, поскольку они были получены при перемещении в трубопроводах чистой воды. В случае применения антифризов изменение удельных потерь давления на трение можно оценить, исходя из соотношения плотностей и кинематических вязкостей соответствующей жидкости и воды. Плотность воды ρ при характерной для систем водяного отопления температуре +80 °С равна примерно 972 кг/м³, а кинематическая вязкость $\nu = 0,365 \cdot 10^{-6}$ м²/с [5]. В то же время для этилен- и пропиленгликолевых антифризов соответствующие значения можно записать в виде следующей табл. 1 [6] (с необходимым пересчетом к используемым здесь единицам измерения).

Очевидно, поправочный коэффициент k величине R , даваемой формулами (1) или (2), будет равен отношению

$$\left(\frac{\rho_a}{\rho}\right)\left(\frac{\nu_a}{\nu}\right)^m,$$

причем $m = 2 - n$, где n — показатель степени при скорости в выражениях (1) и (2). Так получается, если рассмотреть исходное уравнение Дарси-Вейсбаха для величины R [5]:

$$R = \frac{\lambda}{d_B} \rho \frac{w^2}{2}, \quad (3)$$

где $\lambda = A Re^{-m}$ — коэффициент гидравлического трения; $Re = (w d_B)/\nu$ — безразмерный критерий Рейнольдса, характеризующий режим течения жидкости. Отсюда R в целом пропорционально скорости в степени ($n = 2 - m$). Значения поправочного коэффициента k приведены в табл. 2.

Легко видеть, что потери давления на трение при движении в трубах антифриза значительно больше, чем для чистой воды, особенно в случае применения растворов пропиленгликоля и при пониженных температурах. Следует заметить, что для потерь на местных сопротивлениях коэффициентом пересчета будет служить только отношение ρ_a/ρ , поскольку при турбулентном режиме течения эти потери всегда пропорциональны величине w^2 [1] и определяются главным образом конструкцией сопротивления. Как видно из табл. 2, величина ρ_a/ρ также всегда больше 1, но для R существенную роль играет еще и рост вязкости антифриза по сравнению с водой, что в большинстве случаев заметнее, чем повышение плотности. Данный эффект особенно ярко выражен для полимерных труб, где n существенно меньше 2, и практически наблюдается режим гидравлической гладкости, то есть преимущественно вязкостный режим течения.

Итак, получены поправки к формулам для удельного сопротивления трению в стальных и полимерных трубах при использовании в качестве тепло- или холодоносителей наиболее распространенных низкозамерзающих жидкостей. Данные результаты просты, наглядны и доступны для инженерной практики и для применения в учебном процессе. ●

1. Внутренние санитарно-технические устройства. Ч. 1. Отопление. Справ. проект. / Под ред. И.Г. Старовойта и Ю.И. Шиллера. — М.: Стройиздат, 1990.
2. Самарин О.Д. О расчете потерь давления в элементах систем водяного отопления // Журнал С.О.К., №2/2007.
3. Махов Л.М., Самарин О.Д. О расчете потерь давления в элементах систем водяного отопления // Вестник МГСУ, спецвыпуск №2/2009.
4. Власов Г.С. Металлополимерные и полипропиленовые трубы. Оборудование для санитарно-технических систем. — М.: Изд-во ООО «Инсайд-Медиа», 2000.
5. Теория теплообмена / Под ред. А.И. Леонтьева. — М.: Изд-во МГТУ, 1997.
6. Латышева Л.Ю., Смирнов С.В. Антифриз «Эко-сол» — новый безопасный шаг России в страну тепла и холода // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века, №7/2001.



Минэнерго разрегулирует тарифы на тепло

В конце 2013 года Министерство энергетики РФ представило предложение по реформированию рынка тепла, которое предполагает постепенный переход от регулируемых тарифов к нерегулируемым. Это означает, что экономически обоснованный тариф будет рассчитываться исходя из минимальной стоимости теплоэнергии с учетом капитальных и эксплуатационных затрат, которая могла бы быть произведена в данном регионе с применением наилучших доступных технологий.

Поправки к закону «О теплоснабжении» могут отразиться на потребителях. Вместе с тем, вопрос теплоснабжения в климатических условиях России остается одной из актуальных тем как для потребителей и компаний-производителей тепла, так и для государства. Сегмент рынка тепла испытывает на себе ряд проблем, требующих решения, как, например, масштабный износ основных фондов, острая необходимость капитальных вложений, а также жесткий контроль ценообразования на этом рынке со стороны государства.

В конце 2013 года Министерство энергетики РФ представило предложение по реформированию рынка тепла, которое предполагает постепенный переход от регулируемых тарифов к нерегулируемым. Это означает, что экономически обоснованный тариф будет рассчитываться исходя из минимальной стоимости теплоэнергии с учетом капитальных и эксплуатационных затрат, которая могла бы быть произведена в данном регионе с применением наилучших доступных технологий. Ожидается, что данная инициатива привлечет в отрасль инвесторов, что, в свою очередь, будет способствовать улучшению ситуации в данном сегменте. Новые правила расчета в большинстве регионов приведут к существенному росту тарифов на тепло для населения. Средний рост, по данным Минэнерго, составит 26%, в отдельных случаях цена может вырасти значительно. В этих условиях следует подумать, как оптимизировать расходы на отопление и снизить потребление электроэнергии.

Экономически обоснованный тариф будет рассчитываться исходя из минимальной стоимости теплоэнергии (с учетом затрат), которая могла бы быть произведена в данном регионе с применением наилучших доступных технологий

По мнению Аркадия Стерна, директора по сегментам рынка ООО «ВИЛО РУС», простым и очевидным решением является замена устаревшего оборудования на энергосберегающее, что позволит нивелировать рост тарифов. Так, замена старых насосных систем на современные циркуляционные насосы, например Wilo Stratos, позволяет экономить до 80 % энергии. *«В наши дни в России еще очень много систем отопления не имеют гидравлической балансировки. Насосы серии Wilo Stratos оборудованы двигателем с электронным управлением. При высокой потребности в тепловой энергии он работает на высокой скорости, а при снижении потребности — скорость автоматически снижается. Это позволяет оптимизировать энергопотребление, обеспечивает оптимальное функционирование системы, комфортное проживание и реальную экономию для потребителей»,* — отмечает А. Стерн. В условиях роста тарифов на первый план выходят вопросы энергоэффективности. Инновационные решения способствуют разумному использованию энергии и помогают оптимизировать расходы. ●

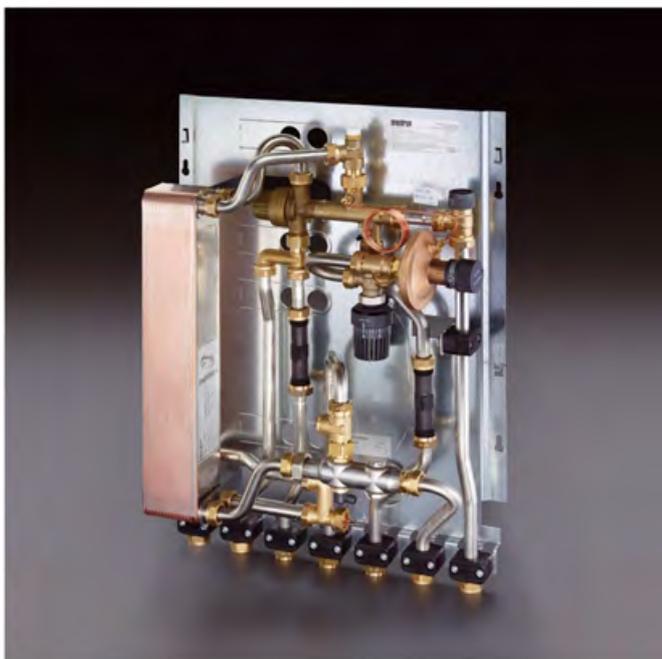




Regudis

Станция для поквартирной разводки: экономично и многофункционально

Станция “Regudis” – это компактное и простое в эксплуатации решение для обеспечения квартиры отоплением, а также холодной и горячей водой.



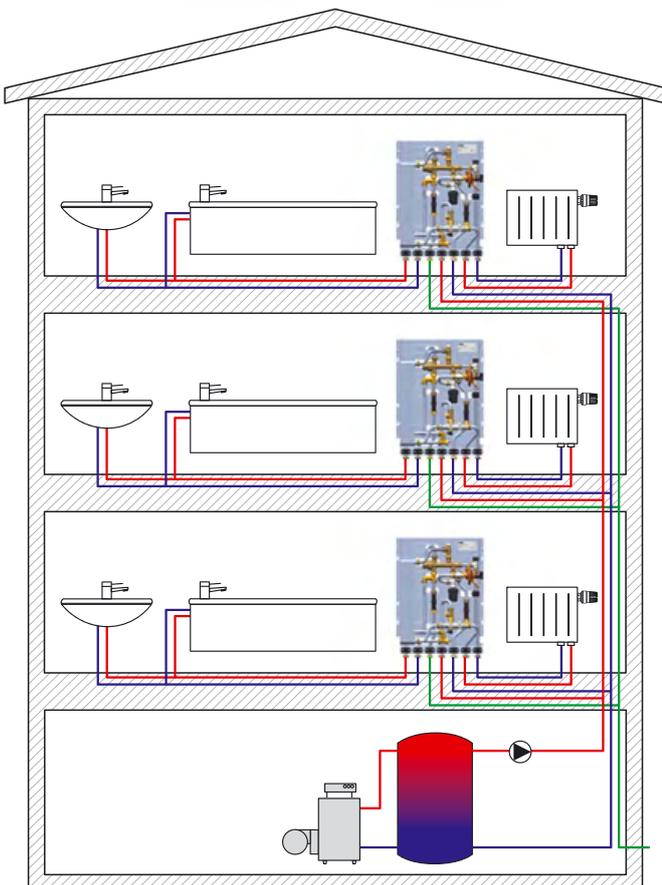
1

ЭКОНОМИЧНО

- подготовка горячей воды осуществляется децентрализованно, что существенно снижает затраты на монтаж, так как в центральном стояке требуется всего лишь 3 подводящих трубопровода
- на станции предусмотрена установка водо- и теплосчетчика, что дает возможность вести учет затрат энергии для каждого потребителя (квартира, лестничная площадка и т.д.)

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНО

- для станций “Regudis” предусмотрена возможность подключения гребенки для напольного отопления
- благодаря наличию исполнений с паяными никелем теплообменниками, станции “Regudis” могут применяться либо в смешанных системах (с применением оцинкованных труб), либо в системах с агрессивной водой, где паяные медью теплообменники применяться не могут
- отсутствие застойных зон в контуре ГВС позволяет применять станции в инженерных системах зданий с высокими гигиеническими свойствами
- более 10 модификаций для различных вариантов применений
- возможность самостоятельного выбора температуры горячей воды
- благодаря компактным размерам, идеально подходит для замены инженерных систем при реконструкции зданий



2

Подробную техническую консультацию Вы можете получить обратившись в представительство Oventrop.

1 “Regudis W-HTU” с паяным медью теплообменником, производительность 17 л/мин

2 Пример установки: многоквартирный дом со станциями поквартирной разводки “Regudis”

Проекты с применением станций “Regudis” являются номинантами конкурса “Oventrop Premium 2014”. **!**

Представительство КТ “Овентроп ГмБХ и Ко. КГ”
109456 Москва
Рязанский пр-т, д.75, корп.4
Тел.: (495) 984-54-50
Тел./факс: (495) 984-54-51
E-mail: info@oventrop.ru
Internet: www.oventrop.ru

ОТОПЛЕНИЕ



Проблема нейтрализации конденсата конденсацион- ных котлов

В статье рассматривается вопрос о необходимости включения в состав оборудования котельных, работающих на конденсационных котлах, установок для нейтрализации конденсата.

В настоящее время все большую популярность и распространение в нашей стране получает энергоэффективная техника. Относительно газовых котлов эта тенденция выражается в росте количества устанавливаемых конденсационных котлов как бытового, так и коммунального назначения. Высокая эффективность конденсационной техники обусловлена использованием тепла, которое водяной пар, содержащийся в дымовых газах, передает при конденсации. Благодаря технологическим и конструктивным решениям тепло от конденсации пара используется для нагревания теплоносителя. Показатель КПД конденсационного котла при работе в конденсационном режиме составляет условно более 100% и определяется тем, что в данном случае указывается показатель высшей теплоты сгорания. Этот показатель рассчитывается как сумма низшей теплоты сгорания (тепла, полученного при сгорании топлива) и теплоты, полученной от конденсации водяных паров.

Конденсационные котлы обладают целым рядом преимуществ перед сво-

ими традиционными аналогами: существенная экономия топлива; низкая температура дымовых газов и, как следствие, экономия затрат на организацию системы дымоудаления (дымоходы для конденсационных котлов в большинстве случаев изготавливаются из пластика, что существенно упрощает и удешевляет их монтаж); легкость проектирования, монтажа и эксплуатации низкотемпературных систем отопления, являющихся более предпочтительными с точки зрения микроклимата для монтажа в жилых помещениях.

Однако у конденсационных котлов существует и обратная сторона — их более высокая стоимость по сравнению с традиционной отопительной техникой и необходимость утилизации конденсата, образующегося при эксплуатации котла.

По данным производителей конденсационного оборудования, в зависимости от конструкции и настроек конденсационных котлов количество образующегося конденсата составляет около 0,1–0,15 л на 1 кВт·ч полученной энергии [1]. Таким образом, количество кон-



Автор: А.Б. МИРОНОВ, к.т.н., технический директор ЗАО «Центргазсервис»;
Е.К. ЗЛОБИН, д.т.н., начальник технического управления ЗАО «Центргазсервис»

денсата, образующегося при работе конденсационного котла мощностью 30 кВт, составит около 3–4 л/ч, а при работе котла мощностью 500 кВт — 50–75 л/ч.

Необходимо отметить, что pH (водородный показатель) конденсата находится в пределах от 3 до 5, что свидетельствует о его высокой кислотности. Эти данные подтверждаются результатами продолжительных экспериментальных исследований, проведенными специалистами ЗАО «Центргазсервис» на коммунальных котельных в городах Белгород, Саранск и Тамбов. Для отвода конденсата должны использоваться кислотостойкие материалы. Большинство систем внутренней канализации выполняются из полипропилена, которые отличаются повышенной кислотостойкостью и обеспечивают герметичность системы при pH в диапазоне от 2 до 12 [2].

Сброс конденсата от коммунальных котельных (являющихся производственными объектами) в системы централизованной канализации регламентируется «Правилами приема производственных сточных вод в системы канализации населенных пунктов» [3], в которых утверждается, что в системы централизованной канализации «...запрещается сброс сточных вод, расход и состав которых может привести к превышению допустимого установленными правилами количества загрязняющих веществ, поступающих в водный объект; производственные сточные воды, имеющие температуру свыше 40 °С, pH ниже 6,5 или выше 9...». Таким образом, сбрасывать конденсат от коммунальных котельных по действующему российскому законодательству напрямую в городскую канализацию без предварительной очистки нельзя [3].

В ведущих странах Европейского Союза, где бытовая конденсационная техника широко распространена, а к экологической безопасности предъявляются повышенные требования, также действуют различные нормы, регламентирующие необходимость нейтрализации конденсата в зависимости от мощности теплогенератора и применяемого топлива.

В Германии действует нормативный документ [4], согласно которому для котлов номинальной тепловой мощностью до 200 кВт конденсат, как правило, разрешается отводить в канализационную сеть общего пользования напрямую. В случае большей мощности котлоагрегата (или котельной) он должен быть предварительно обработан в установке для нейтрализации конденсата, где его pH повысится до 6,5–9,0. Нейтрализация конденсата, образованного при сжигании



жидкого топлива, является обязательной без привязки к мощности.

Таким образом, в состав оборудования котельной, работающей на конденсационных котлах, необходимо включать установки нейтрализации конденсата, которые предлагаются большинством компаний-производителей конденсационной техники: Ariston, Baxi, De Dietrich, Vaillant, Viessmann. У части из них в ассортименте есть установки с промежуточной емкостью, в которую собирается нейтрализованный конденсат и принудительно откачивается встроенным

В зависимости от конструкции и настроек конденсационных котлов количество конденсата составляет 0,1–0,15 л на киловатт-час полученной энергии. То есть, для конденсационного котла мощностью 30 кВт количество полученного конденсата составит около 3–4 л/ч

насосом в систему канализации (например, как это сделано у De Dietrich, Vaillant, Viessmann). Подбирать установки нейтрализации следует по максимальной производительности — количеству образующегося конденсата, нейтрализованного в единицу времени.

При сбросе конденсата в систему локальной канализации (например, в септик) ограничивающих документов на сброс не существует по причине замкнутости системы. Однако при отсутствии разбавления кислотного конденсата другими стоками (например, щелочными растворами, образующимися при стир-

ке, и т.п.) высокая кислотность среды может привести к гибели микроорганизмов, отвечающих за процессы интенсификации очистки хозяйственно-бытовых стоков в септике. Поэтому в этом случае следует предусматривать оборудование для нейтрализации конденсата.

Большинство установок для нейтрализации конденсата представляет собой емкость, загруженную мраморной крошкой или крошкой известняка. При проходе кислого конденсата через наполнитель он растворяется, а pH фильтрата возрастает до значений нейтральной среды и отводится в систему канализации. По мере растворения нейтрализующего материала его объем должен пополняться.

Выводы

1. В настоящее время широкое распространение в рамках программы энергосбережения как в бытовом, так и коммунальном сегменте получает конденсационная отопительная техника.
2. При эксплуатации конденсационной техники в низкотемпературном режиме образуется конденсат с кислотным характером среды.
3. Образующийся конденсат нельзя напрямую отводить в систему канализации. Его следует нейтрализовывать с помощью специальных установок. ●

1. Руководство по монтажу и эксплуатации. Котлоагрегат отопительный водогрейный газовый типа Gefen MB. — Тула: ЗАО «Центргазсервис», 2013.
2. Материалы по проектированию систем внутренней канализации. Характеристики труб Sinikon.
3. Правила приема производственных сточных вод в системы канализации населенных пунктов: Изд. 5. Отдел науч.-техн. инф. — М.: АКХ, 1989.
4. Конденсат из конденсационных котлов — слив конденсата из отопительных установок на газовом и жидком топливе в очистные канализационные сооружения общего пользования / Инстр. ATVDVVK-A 251, Германия.

Монтаж газовых теплообменных модулей с приточными установками

Этот материал подготовлен в продолжение темы, начатой в статье «Приточные установки с газовым нагревом» [1]. Сегодня на рынке представлены стандартизированные газовые воздухонагреватели (теплогенераторы) и заказные приточные, приточно-вытяжные установки (ПВУ). Производители газовых воздухонагревателей стараются работать со стандартным типорядом и неохотно производят заказные ПВУ.

Автор: Дмитрий ЛОСЕВ,
директор ООО «Лосев»

* Вопрос использования теплообменных модулей, которые нужно встроить внутрь приточной установки, не является предметом данной статьи. Он актуален для производителей приточных установок, а не для широкого круга монтажников.

Существует очень мало (можно сосчитать на пальцах одной руки) производителей приточных установок, которые сами реально производят газовые секции нагрева (теплообменные модули) и разбираются в них. Большинство производителей заказных приточных установок в принципе избегают проектов с газовым нагревом. Те же, кто берется за их реализацию, как правило, значительно превышают стоимость данного решения и, что более важно, очень часто не имеют реального опыта и знаний в этой области. Квалифицированный монтажник по вентиляции и отоплению может обойти указанные риски. Можно приобрести газовые секции нагрева (теплообменные модули) непосредственно у производителя газовых воздухонагревателей или его представителя, а все остальное (вентиляционную секцию, камеру смешения, камеру фильтров, секцию с рекуператором и т.д.) взять у своего проверенного производителя приточно-вытяжных установок.

Данный материал, конечно, не заменяет инструкции по эксплуатации конкретного производителя. Мне хотелось бы сделать некоторую выжимку и заострить внимание на особенностях данного инженерного решения.

Рассмотрим наиболее популярный вариант: рекуперативные (непрямого нагрева) теплообменные модули с дополнительно устанавливаемой вентиляторной горелкой (газовой или дизельной). Общий диапазон тепловой мощности типоряда теплообменных модулей: от 40 до 1000 (редко — 1200) кВт. Стандартные модули предназначены для использования в системах вентиляции и отопления,



❖ Фото 1. Теплообменный модуль в корпусе

их целесообразно применять, когда стоит задача обеспечить степень нагрева воздуха (Δt) за один проход 20–80°C. Если нужно обеспечить степень нагрева менее 20°C, лучше использовать специальные конденсирующие теплообменные модули. Если же стоит задача обеспечить большую степень нагрева воздуха (возможно до 200°C за один проход), нужно использовать теплообменные модули из специальных типов стали.

Теплообменные модули* поставляются в корпусе (с блоком термостатов безопасности, фото 1) или без корпуса (голые «железки», фото 2), часто без термостатов по умолчанию. Внутри блока термостатов находятся капиллярный би- (2) или три- (3) термостат.

В инструкциях на стандартные типоряды газовых воздухонагревателей (теплогенераторов) есть подробные описания функционирования данных блоков безопасности, электрические схемы обших щитов, которые обеспечивают электропитание и коммутацию горелки, секции вентиляторов и блока термостатов. Коротко: термостаты безопасности отвечают за то, чтобы теплообменный модуль не перегревался (при критической температуре они отключают горелку с последующим автоматическим и/или ручным перезапуском; при штатной остановке



❖ Фото 2. Принципиальная схема теплообменного модуля с вентиляторной горелкой



❖ Фото 3. Приточная установка со встроенными газовыми секциями нагрева

воздухонагревателей отключают вентиляторы, когда теплообменник достаточно охладился). Все основные «мозги» находятся в горелке. Используются типовые вентиляторные горелки (газовые или дизельные), знакомые любому квалифицированному монтажнику-наладчику. Управление температурой нагреваемого воздуха производится через горелку или, гораздо реже, еще также изменением соотношения приточного и рециркулируемого воздуха.

Чаще всего с приточными установками используются модулирующие горелки, которые имеют в своем составе модулятор (ПИД-контроллер). При комплектации данного модулятора датчиком

температуры воздуха РТ100 горелка автоматически меняет мощность в зависимости от уставки температуры на модуляторе. Иначе нужно использовать дополнительный контроллер с управляющим сигналом 0–10 В, подаваемым на модулятор.

На фото 3 представлен общий вид приточной установки с двумя газовыми теплообменными модулями, мощностью по 450 кВт каждый, установленными параллельно. Это пример «самодельного», но очень качественного исполнения под уличное размещение. Установка имеет общий навес, сервисную часть, выгороженную в пристроенную «подсобку». Два модуля применяются для того, что-

бы иметь больший диапазон регулировки мощности. Для одного модуля максимальный диапазон регулирования мощности горелки — от 100 до 30% (редко 25%). То есть, например, один модуль на 900 кВт имеет минимум мощности модулирующей горелки в 270 кВт, а два модуля по 450 кВт могут плавно изменять теплопроизводительность от 900 до 135 кВт, далее следует дискретная работа в режиме «вкл/выкл».

Большинство производителей заказных приточных установок в принципе избегают проектов с газовым нагревом. Те же, кто берется за их реализацию, как правило, значительно завышают стоимость данного решения и очень часто не имеют реального опыта и знаний в этой области

Что касается дымохода, то основное, на что хотелось бы обратить внимание, это организация слива конденсата продуктов сгорания из теплообменного модуля. По умолчанию выход слива конденсата делается на сторону дымохода. Без увеличения стоимости при размещении заказа слив можно вывести и на сервисную сторону — сторону горелки (фото 5).



❖ Фото 4. Вид дымоходов с конденсатоотводчиками в тройниках



❖ Фото 5. Газовые секции нагрева со сливом конденсата



❖❖ Фото 6. Уличный газовый воздухонагреватель



❖❖ Фото 7. Вид внутри секции с горелкой

Есть реальные объекты (в Нижнем Новгороде), где рассматриваемые воздухонагреватели в стандартном исполнении используются при морозах ниже -30°C при условии, что данные воздухонагреватели не выключаются в холода

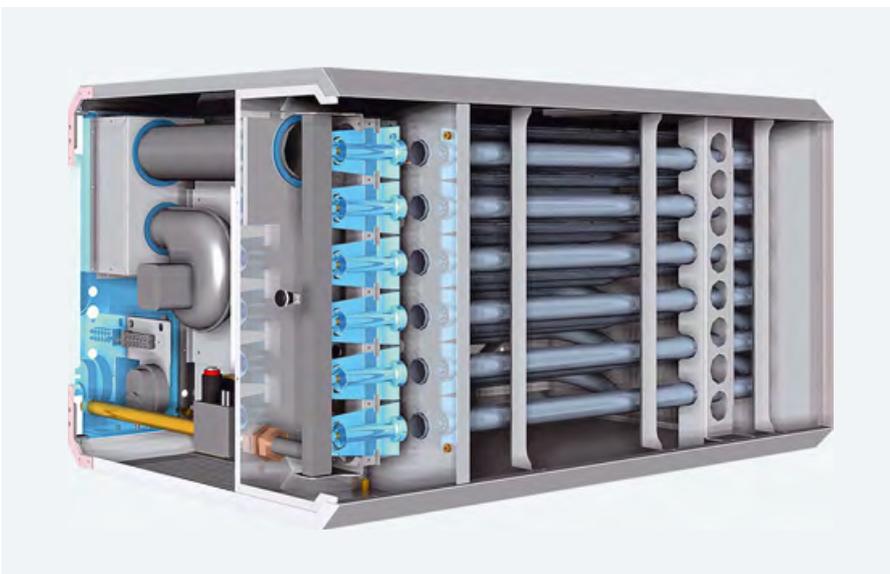
У всех подобных приточных установок, работающих на 100%-м приточном воздухе (с модулирующей горелкой) нужно делать подобный слив конденсата. Далее слив необходимо выводить в канализацию или дренаж, так чтобы не образовывались ледяные глыбы рядом с установками.

Уличные теплообменные модули и воздухонагреватели имеют сбоку кожух или отсек для размещения горелки. Стандартное европейское исполнение отсека горелки представляет собой просто одни листы на раме по бокам и сверху отсека, как показано на фото 6 и 7. Низ отсека уличного газового воздухонагревателя полностью открыт.

Есть объекты (например, в городе Великий Новгород), где теплообменные модули (воздухонагреватели) в таком стандартном исполнении используются при морозах ниже -30°C , при условии,



❖❖ Фото 8. Теплообменник с атмосферной газовой горелкой



❖❖ Фото 9. Устройство теплообменного модуля с атмосферной горелкой

что воздухонагреватели не выключаются в холода. Если же есть вероятность остановки (выключения) воздухонагревателя (в выходные дни и т.п.) и последующего включения в морозы, то нужно заказывать заводское исполнение камеры под горелку: с теплоизолированными панелями и электрическим обогревателем внутри, зашитым низом, с вре-

занной сбоку воздушной решеткой для забора воздуха на горение. Можно и самостоятельно выполнить эти операции на месте: теплоизолировать камеру под горелку и установить внутри электрический обогреватель.

Рассмотрим газовые секции (теплообменные модули) с трубчатым теплообменным модулем и встроенной газовой атмосферной горелкой (фото 8 и 9). Диапазон тепловой мощности в данном случае — 24–150 кВт. Если необходима большая мощность, то ставят несколько модулей в ряд или параллельно (до четырех одновременно, что позволяет достичь мощности 600 кВт). У этого типа теплообменников Δt составляет 15–50 $^{\circ}\text{C}$, в зависимости от температуры воздуха на входе и типа стали, используемой для труб теплообменника.



❖ Фото 10. Теплообменный модуль с фронтальным дымоходом



❖ Фото 11. Производство и склад теплообменных модулей

Так, для стандартных (из алюминизированной стали) теплообменников, при температуре воздуха на входе $+20^{\circ}\text{C}$, минимальный расход воздуха, заявляемый производителями, обуславливает Δt около 30°C , понижение температуры воздуха позволяет увеличивать степень нагрева воздуха (Δt).

В то же время, при температуре воздуха на входе $+20^{\circ}\text{C}$, данные теплообменники позволяют иметь Δt в $12\text{--}14^{\circ}\text{C}$ без образования конденсата продуктов сгорания, что очень полезно при 100%-й рециркуляции воздуха, например, при организации воздушной завесы с газовым нагревом. Также при работе с большой долей приточного воздуха зимой нужно делать слив конденсата продуктов сгорания. Встроенная двухступенчатая горелка

ка имеет фиксированный диапазон давления газа на входе — $17\text{--}25$ мбар.

Как сказано выше, если стоит задача обогрева приточного воздуха с Δt менее 20°C , нужно использовать конденсирующие теплообменные модули (фото 12),

Самый простой и дешевый вариант — подбор газовой секции нагрева с запасом по тепловой мощности (в этом случае минимум плавной регулировки мощности горелки будет выше). Более совершенный с технической точки зрения и дорогой способ — использование двух секций нагрева

что более целесообразно с точки зрения длительного срока службы. Так как агрегаты, по сути, подбираются изначально под максимальную Δt , в реальной жизни они чаще будут работать с Δt в $7\text{--}10^{\circ}\text{C}$. Такие агрегаты поставляются в комплекте со встроенной модулирующей премигорелкой. Диапазон тепловой мощности — от 33 до 238 кВт. Если необходима большая мощность, то ставятся несколько модулей в ряд или параллельно (до четырех одновременно, что позволяет достичь мощности 800 кВт). Это наиболее дорогое (высокоэффективное) оборудование, в связи с чем оно пока редко используется в России.

Расчетная Δt менее 20°C для газовой секции нагрева имеет место, как правило, для приточно-вытяжных установок, укомплектованных рекуператором. Хотелось бы обратить внимание, что в России немного регионов с расчетной температурой воздуха зимой выше -20°C . В более типичных для нашей страны (северных) регионах нужно думать о возможном обмерзании рекуператора. Самый простой (и дешевый) вариант — подбор газовой секции нагрева с запасом по тепловой мощности (в этом случае минимум плавной регулировки мощности горелки будет выше). Более совершенный (но и дорогой) с технической точки зрения способ — использование двух секций нагрева, одна из которых предназначена для предварительного подогрева приточного воздуха перед рекуператором в особо холодные периоды.

В настоящей статье были в краткой форме приведены основные выкладки на данную тему. Остальное смотри в инструкциях к соответствующему оборудованию. ●



❖ Фото 12. Конденсатный теплообменный модуль

Новые системы отопления с повышенной тепловой устойчивостью

В ранее опубликованной статье [1] рассмотрены технические возможности влияния на тепловую устойчивость вертикальных двухтрубных систем отопления, обусловленную переменной величиной гравитационного давления. В настоящей работе показаны отдельные особенности предложенных новых систем отопления, и еще раз подчеркнуты отличия этих систем от распространенных традиционных систем отопления.

В ранее опубликованной статье [1] рассмотрены технические возможности влияния на тепловую устойчивость вертикальных двухтрубных систем отопления, обусловленную переменной величиной гравитационного давления. Там же приведены некоторые принципиальные схемы, иллюстрирующие осуществимость таких решений. В настоящей работе предполагается показать отдельные основные технические особенности предложенных новых систем отопления, позволяющие лучше понять их суть, еще раз подчеркнуть отличия этих систем от распространенных в настоящее время традиционных систем отопления, широко рассматриваемых в учебной и справочной литературе [2, 3].

Основная особенность рассматриваемых систем — это активное регулирование фактора, определяющего тепловую устойчивость вертикальных двухтрубных систем отопления, то есть естественного гравитационного давления.

Как было показано ранее, на величину постоянно меняющегося гравитационного давления можно влиять, в основном, следующими методами: уменьшением разности температур теплоносителей в подающем и обратном трубопроводах вертикального стояка, либо уменьшением высоты, на которой в подающем и обратном трубопроводах вертикального стояка наблюдается разность температур теплоносителя. В последнем случае

Используя методы влияния на величину гравитационного давления и на тепловую устойчивость системы отопления, автором предложен конструктив новых вертикальных систем отопления

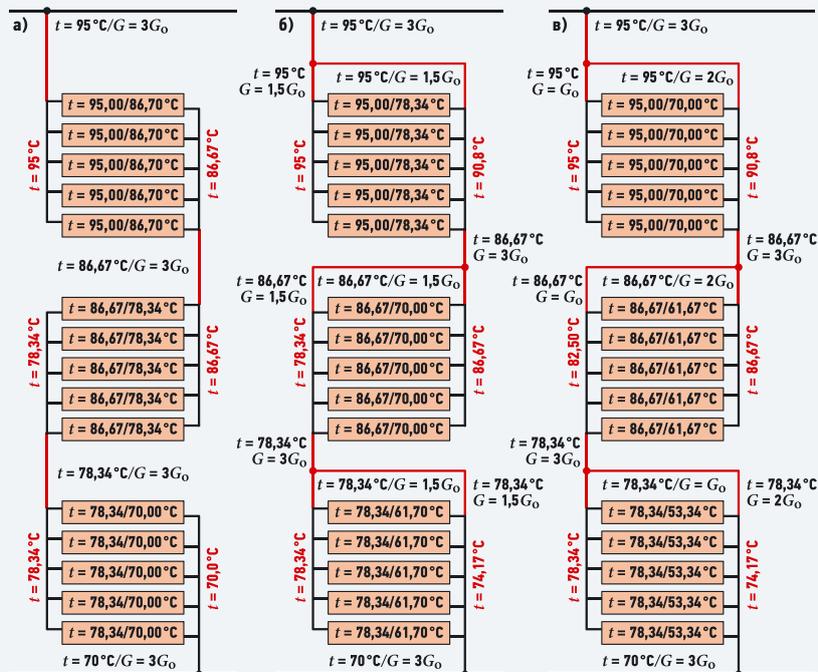
подразумевается изменение высоты, на которой наблюдается наибольшая разность температур теплоносителя в стояках (ограничение этажности зданий).

Используя указанные методы влияния на величину гравитационного давления, а, следовательно, на тепловую устойчивость системы отопления, автором предложены конструктивные решения двухтрубных вертикальных систем отопления [1].

В этой публикации, в основном, уделяется внимание физической стороне изменения гравитационного давления. Автор попытается дать некоторые технические рекомендации по проектированию новых систем, провести первую их классификацию. Однако, прежде чем перейти непосредственно к изложению содержания, для лучшего восприятия существа вопроса ознакомимся с некоторыми положениями, используемыми автором, и в дальнейшем позволяющими понять сущность предлагаемых решений.

Необходимо в первую очередь отказаться от сложившегося традиционного





■ **Рис. 1.** Вертикальный стояк двухтрубной системы отопления с верхней разводкой, разбитый на три зоны (с расходом теплоносителя в каждой зоне, равном: **а** — расходу стояка, **б** — 0,5 расходу стояка, **в** — расходу одной зоны)

представления, согласно которому: температура теплоносителя, выходящего из нагревательных приборов, соответствует температуре теплоносителя в обратном трубопроводе стояка; температура теплоносителя на выходе из нагревательного прибора может быть любой, но не выше температуры теплоносителя в трубопроводе подающего стояка.

И в тоже время необходимо принять следующие утверждения: температура теплоносителя в трубопроводе обратного стояка может быть любой, обусловленной смесью теплоносителя, протекающего по стояку и выходящего из нагревательных приборов; температура теплоносителя в трубопроводе обратного стояка может корректироваться любым методом, включая подмешивание теплоносителя из подающего трубопровода; перепад температур теплоносителя в нагревательных приборах может отличаться от перепада температур теплоносителя на входе в подающий и выходе из обратного трубопроводов стояка, и, соответственно, из подающего, и на входе в обратные магистральные трубопроводы.

Примем следующую терминологию: **элементарный стояк** — стояк в том виде, как его принято обозначать в существующих системах отопления; **зонируемый стояк** — это элементарный стояк, нагревательные приборы которого разбиты на зоны (группы), с использованием частичного их байпасирования; **групповой стояк** — это несколько (группа) элементарных или зонирован-

ных стояков, соединенных последовательно по теплоносителю.

Наиболее подходящими для новых систем являются системы со стояками с попутным движением теплоносителя. Это обусловлено тем, что стояки с тупиковым движением теплоносителя, во-первых, не позволяют конструктивно разбить стояк на несколько зон и обеспечить промежуточный подогрев обратного теплоноси-

Используя методы влияния на величину гравитационного давления и на тепловую устойчивость системы отопления, автором предложен конструктив новых вертикальных систем отопления

теля перед зоной. Кроме того, как было показано в работе [1], этим стоякам характерны повышенные гидравлические сопротивления, что при их горизонтальном соединении нескольких элементарных стояков в один групповой стояк новой системы вызывает нежелательное увеличение гидравлического сопротивления всей системы отопления.

Следует отметить, что при использовании данных стояков все подающие и обратные трубопроводы стояков имеют повышенный диаметр. Их можно рекомендовать только при горизонтальном соединении нескольких вертикальных стояков в зданиях умеренной высоты.

Стояки с попутным движением теплоносителя, сами по себе, имеют меньшее гидросопротивление. Конструктивно эти стояки можно разбить на зоны, каждая из которых характеризуется своим температурным режимом теплоносителя и достаточно легко конструктивно обеспечить его (создать зонированный стояк). Кроме того, этот тип стояка, в отличие от тупикового, позволяет уменьшить диаметры подающего трубопровода стояка. Обратный трубопровод стояка будет несколько большего диаметра.

На рис. 1, 2 и 3 для примера представлены варианты схем осуществления новых систем отопления с байпасированием. Здесь и далее при указании на схемах температурных и расходных характеристик принималось, что все нагревательные приборы стояка одной и той же мощности, а, следовательно, зоны и тепловая мощность всех элементарных стояков одинакова.

Здесь G — расход теплоносителя на рассматриваемом участке, а G_0 — расход теплоносителя, определенный по суммарной тепловой мощности нагревательных приборов зоны для принятых температур теплоносителя в подающем и обратном магистральных трубопроводах системы отопления. В нагревательных приборах показаны температуры теплоносителя на входе и выходе из него. Черным обозначены начальные и конечные температуры на соответствующих участках трубопровода. Красным определены средние значения температуры теплоносителя на соответствующем участке трубопровода зоны (стояка).

На рис.1 приведены схемы зонированных стояков. Расчетный перепад температур — 25 °С.

Потребный расход теплоносителя на стояк $G = Q_{ст}/25$, а на зону — $G_0 = G/3$, но по схеме А мы весь потребный для стояка расход теплоносителя G пропускаем последовательно через нагревательные приборы каждой зоны. Теплоноситель в рассматриваемой системе при оговоренных выше условиях в нагревательных приборах охлаждается на $25/3 = 8,33$ °С, однако температура теплоносителя на входе в нагревательные приборы каждой зоны будет различной.

В принципе, данная схема по своей природе похожа на случай, когда мы в традиционной системе увеличиваем расход теплоносителя для уменьшения влияния естественного гравитационного давления, однако в рассматриваемом варианте такой же эффект достигается при стандартном расходе и перепаде температур теплоносителя.

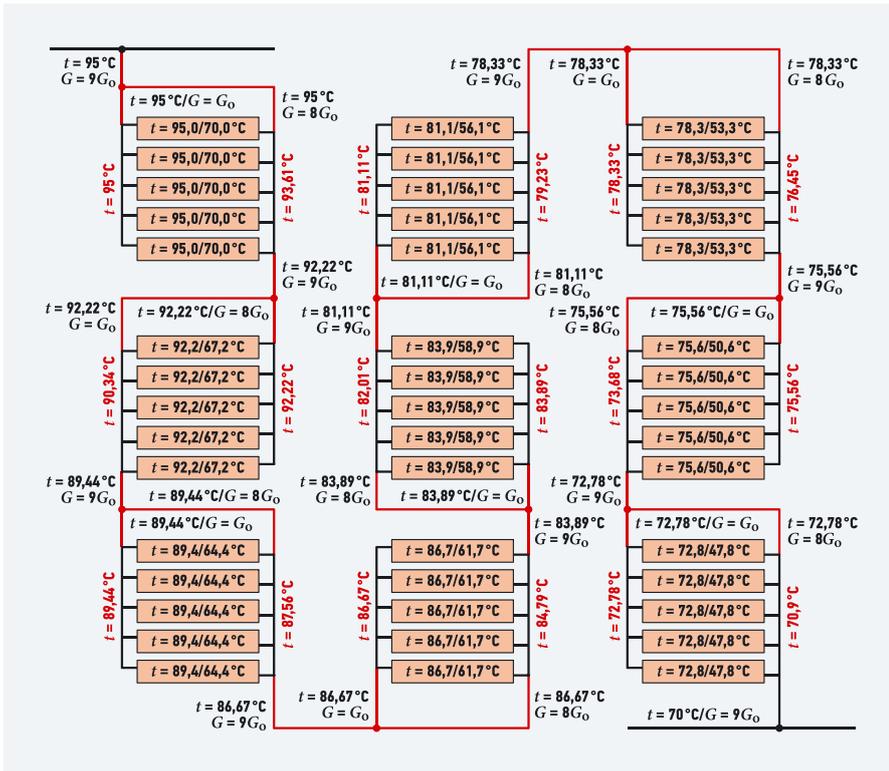


Рис. 2. Двухтрубная система отопления с верхней разводкой, с байпасированием стояков и зон нагревательных приборов в стояках

В схеме В используется эффект байпасирования каждой зоны. Здесь в каждую зону нагревательных приборов подается стандартный расход теплоносителя, а два стандартных расхода теплоносителя байпасируют эту зону по обратной. Перепад температур теплоносителя в нагревательных приборах принят для всех температур в подающей одинаковым и равным 25°C. Температура теплоносителя на входе в нагревательные приборы для разных зон будет различной.

Температуры, помеченные красным, так же как и в предыдущем случае отображают среднюю температуру теплоносителя на этом участке трубопровода рассматриваемой зоны. Поскольку температура теплоносителя в обратном трубопроводе после каждого нагревательного прибора изменяется, то, как видно, влияние температурной разности теплоносителей в вертикальных трубопроводах уменьшается в два раза.

По сравнению со схемой А, в рассматриваемой схеме подающие трубопроводы всех зон обуславливаются стандартными расходами теплоносителя и стандартной разностью температур теплоносителя 25°C. В схеме Б иллюстрируется техническая возможность варьировать расходными и температурными параметрами в зонированных стояках. Так, в схеме Б принято по подающему трубопроводу каждой зоны пропускать уже

не стандартный расход теплоносителя, а удвоенный. Остальной расход (разность между стандартным расходом по всему стояку, и расходом, поданным в подающий трубопровод зоны) байпасируется. Температурная разность теплоносителя

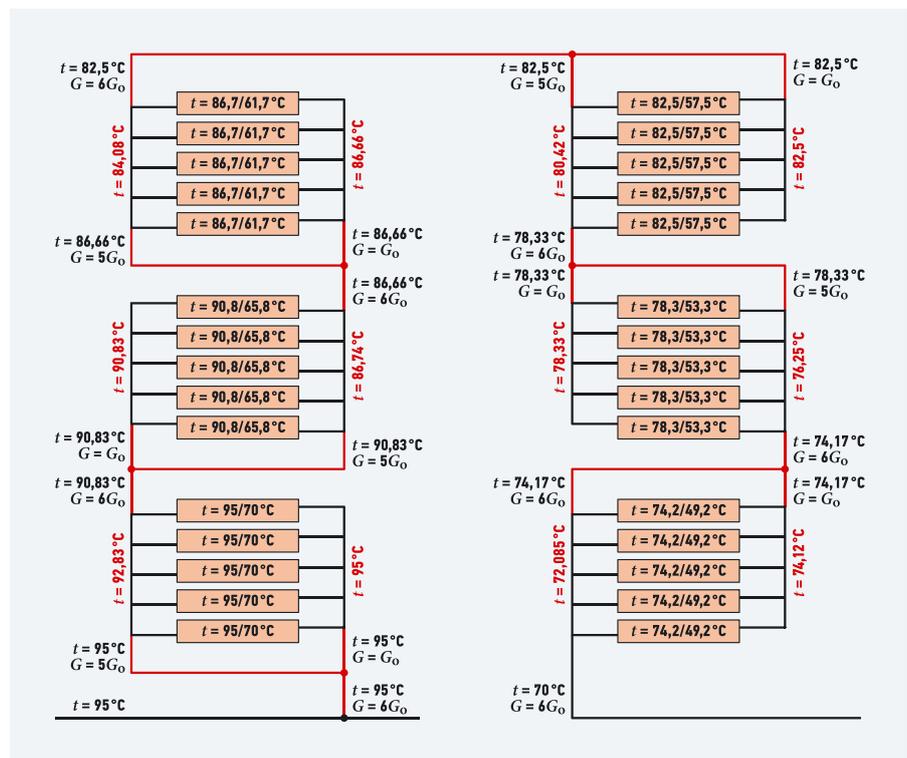


Рис. 3. Двухтрубная система отопления с верхней разводкой, с байпасированием стояков и зон нагревательных приборов в стояках

Все, что сказано относительно температурных и расходных особенностей зонированных стояков, можно распространить и на температурные и расходные особенности групповых стояков

в нагревательных приборах будет определяться по установленному расходу теплоносителя, поступающего непосредственно в нагревательный прибор.

Если отвлечься от ограничений, принятых выше, можно сказать, что зоны в стояках могут содержать разное количество нагревательных приборов, разной тепловой мощности и степени использования температурного потенциала теплоносителя (разности температур теплоносителя в нагревательных приборах).

Все, что сказано относительно температурных и расходных особенностей зонированных стояков, можно распространить и на температурные и расходные особенности групповых стояков, ассоциируя элементарные или зонированные стояки с зонами зонированных стояков. На рис. 2 и 3 приведены схемы двухтрубных систем отопления с байпасированием стояков и зон стояков. Двухтрубные системы отопления чаще всего конструктивно образуются, как правило, вертикальными стояками, размещенными между подающими и обратными маги-

Комфорт и независимость частного дому обеспечит система Versati!

стральными трубопроводами. Магистральные трубопроводы могут располагаться по отношению к стоякам как по одну, так и по разные стороны. Если это обстоятельство мало сказывается на структурной схеме традиционных систем, то совсем другое дело — для новых систем с повышенной тепловой устойчивостью.

При необходимости расположения магистральных трубопроводов по одну сторону тупиковые элементарные стояки следует объединять в групповые стояки в новой системе, как с четным, так и нечетным количеством элементарных стояков.

В тоже время, элементарные стояки с попутным движением теплоносителя следует объединять в групповые стояки для новой системы только с четным количеством элементарных стояков, независимо от количества зон в элементарных стояках. При расположении магистральных трубопроводов по разные стороны тупиковые стояки следует объединять в групповые стояки новой системы с четным количеством элементарных стояков.

Стояки с попутным движением теплоносителя, независимо от количества зон в элементарных стояках, следует объединять в групповые стояки новой системы с нечетным количеством элементарных стояков.

На рис. 2 и 3 показано, что групповые стояки образованы последовательным соединением единичных элементарных стояков, с одинаковым количеством зон по одному, однако возможна организация последовательного соединения одновременно по несколько элементарных стояков (например, двух, трех и т.п.). Не исключается применение стояков различной высоты и с различным количеством зон. В последнем случае желательно, чтобы изменение высоты стояков согласовывалось с количеством зон элементарных стояков.

Отметим некоторые особенности подхода к автоматическому регулированию двухтрубных систем отопления с байпасированием.

Поскольку характер влияния естественного гидравлического давления в новых системах, в основном, оценивается на стадии проектирования (выбора количества зон в стояках и элементарных стояков, объединяемых в групповые стояки) и может быть незначительным, то поддержание постоянства расхода теплоносителя в групповом стояке при качественной системе обеспечения температуры подающего теплоносителя во всей системе может оказаться достаточным.

В пределах любого элементарного стояка (вернее, зоны стояка), образующего групповой стояк, изменение расхода теплоносителя через нагревательные приборы, расположенных на верхних и нижних этажах при изменении естественного гидравлического давления может оказывать меньше изменения, обусловленного дискретностью диаметров трубопроводов, подобранных при гидравлическом расчете.

Для распространенных в настоящее время двухтрубных систем поддержание постоянства расхода теплоносителя в стояке не исключает ощутимого изменения количества теплоносителя, поступающего на разных этажах в нагревательные приборы при годовом изменении его температуры [1, 5]. Используя возможность целенаправленного изменения количества теплоносителя, поступающего в нагревательный прибор, проиллюстрированную на рис. 16, представляется реальным обеспечить постоянство расходов теплоносителя у каждого потребителя.



Многофункциональная система Versati

с тепловым насосом «воздух–вода» предназначена для использования одновременно в качестве:

- системы кондиционирования воздуха
- системы “водяных” теплых полов
- системы радиаторного отопления
- системы горячего водоснабжения (ГВС)



- Работает при температуре окружающей среды от -20° до +48°C
- Выдерживает перепады напряжения от 185 В до 264 В.



Приглашаем Вас посетить
стенд В15 павильон 2
с 11 по 14 марта 2014 года

Эксклюзивный дистрибьютор GREE в России

20 ЛЕТ ДОСТИЖЕНИЙ
ПОБЕД
ОТВЕТСТВЕННОСТИ
НАДЕЖНОСТИ

ЕВРОКЛИМАТ
★ ★ ★ ★ ★
кондиционирование и вентиляция

8-499-753-0307
8-499-753-0302

www.gree-air.ru
www.euroclimat.ru

Это предопределяет создание систем с гарантированным постоянным распределением теплоносителя, независимо от характера возмущения от естественного гравитационного давления или от трудностей гидравлической увязки циркуляционных колец. Дело в том, что указанный технический прием позволяет подобрать такой режим работы нагревательных приборов, при котором расход теплоносителя в подводящих к ним трубопроводах будет соответствовать регламентируемому диапазону работоспособности регулирующего устройства. Существующие системы [5] обеспечить это не в состоянии. Но здесь мы вступаем в противоречие с существующим регулирующим оборудованием — клапанами и терморегуляторами. Рекламуемые качественные характеристики этого оборудования следует рассмотреть самостоятельно, но здесь важно то, что регулирование теплоотдачи нагревательных приборов они осуществляют изменением количества проходящего теплоносителя.

Противоречие заключается в том, что, с одной стороны, мы вынуждены стабилизировать расход теплоносителя через нагревательный прибор, а с другой — его изменять. На данном техническом уровне устранить эти противоречия можно, оборудовав нагревательные приборы обводными трубопроводами с регулирующими клапанами (рис. 4). Это можно обеспечить отдельным трубопроводом или специально предусмотренным в нагревательном приборе каналом. Последнее предпочтительнее, поскольку в настоящее время нагревательные приборы поставляются с регулирующими клапанами.

При применении трехпроходных клапанов имеется следующая картина: с понижением регулируемой температуры увеличивается пропуск теплоносителя через нагревательный прибор; а с повышением регулируемой температуры увеличивается количество теплоносителя, поступающего в обвод нагревательного прибора. Если используются проходные

Отказавшись от некоторых сложившихся традиционных технических решений и приемов, используя эффект воздействия на температуру теплоносителя в обратном трубопроводе, описанные новые конструктивные решения систем отопления позволяют обеспечить заданную тепловую и гидравлическую устойчивость

клапаны на байпасе, то, соответственно, при понижении регулируемой температуры обвод уменьшается, а при повышении регулируемой температуры он увеличивается.

Учитывая наблюдаемую тенденцию в развитии систем отопления [4] — переход от вертикальных стояковых систем к горизонтальным системам, изображенные на рисунках нагревательные приборы можно трактовать как систему горизонтальной разводки, а вертикальные стояки — как вертикальные разводящие магистральные трубопроводы. Все изложенное выше, в основном, рассматривалось для двухтрубных систем отопления.

Обратимся вновь к рис. 1а. При образовании в данном стояке зоны из одного нагревательного прибора стояк превращается во всем известный проточный стояк однотрубной системы отопления. Аналогичная трансформация стояков (рис. 1б–в) вырождаются в однотрубные системы с замыкающими участками (температурные и расходные характеристики, указанные на рисунке, во внимание не принимать). В отличие от распространенных однотрубных систем, системы по схемам рис. 1б–в отличаются тем, что количество теплоносителя, поступающего в нагревательные приборы, обуславливается не количеством естественного затекающего теплоносителя, а определяется теплотехническим и гидравлическими расчетами (правда, в некоторых случаях, возможно использовать эффект естественного затекания).

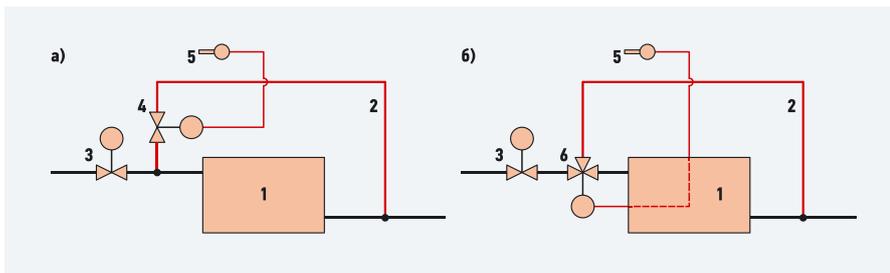
Это позволяет охлаждать теплоноситель в нагревательном приборе на любую выбранную проектировщиком разность температур. Не исключается, если это технически возможно, использовать эффект затекания.

При необходимости автоматического регулирования температуры воздуха в обслуживаемом помещении изменением количества протекающего через прибор теплоносителя могут использоваться схемы рис. 4. В этом случае, вероятно, появится помимо основного замыкающего участка и второй участок — байпасный трубопровод 2 (рис. 4).

Последовательное соединение в групповые стояки элементарных известных и новых однотрубных стояков способно обеспечить, как и в двухтрубных системах, повышенную тепловую стабильность однотрубной системы отопления.

Описанные выше приемы повышения тепловой стабильности систем отопления из-за постоянно меняющегося естественного гравитационного давления ставят на повестку дня вопрос об устранении гидравлической невязки циркуляционных колец, обусловленной дискретностью диаметров трубопроводов. Избежать этого можно, стабилизировав общий расход теплоносителя по стояку (зоне), и определением действительных расходов теплоносителя по нагревательным приборам с учетом гидравлического (расчетного) сопротивления циркуляционного кольца через данный прибор.

Все изложенное выше дает полное основание считать, что, отказавшись от некоторых сложившихся традиционных технических решений и приемов, используя эффект воздействия на температуру теплоносителя в обратном трубопроводе, описанные новые конструктивные решения систем отопления позволяют обеспечить заданную тепловую и гидравлическую устойчивость. Наличие данных технических решения позволяет ввести в нормативную и справочную литературу величины допустимой тепловой и гидравлической устойчивости. ●



●● Рис. 4. Нагревательный прибор с байпасом (а — с проходным клапаном, б — с трехпроходным клапаном; 1 — нагревательный прибор; 2 — байпас; 3 — регулятор расхода; 4 — проходной клапан; 5 — датчик; 6 — трехходовой клапан)

1. Аничхин А.Г. Проблемы тепловой устойчивости двухтрубных вертикальных систем отопления // Журнал С.О.К., №11/2013.
2. Сканиви А.Н., Махов Л.М. Отопление. — М., 2002.
3. Внутренние санитарно-технические устройства. Ч. 1. Отопление: Справ. проект. / Под ред. И.Г. Старовойта и Ю.И. Шиллера. — М.: Стройиздат, 1990.
4. Аничхин А.Г. «Система 3Т» — система теплоснабжения отопления, вентиляции и горячего водоснабжения жилых и multifunctional зданий XXI века // Журнал С.О.К., №6/2008.
5. Махов Л.М., Усиков С.М. Влияние автоматических регуляторов на гидравлический режим системы водяного отопления // Экологические системы, №7/2012.

Комплексное решение с применением энергоэффективных технологий «Дanfoss» – эксперт в энергосбережении

Все для автоматизации систем теплоснабжения зданий, холодоснабжения и кондиционирования, регулирования работы электродвигателей, систем контроля и управления.

Просто

начать работать с «Дanfoss»

Мы предлагаем вам больше, чем просто продукт, мы предлагаем законченное решение вашей задачи



К определению приведенного сопротивления теплопередаче наружных стен зданий*

Большая часть территории России в современных границах относится к Северной строительно-климатической зоне, которая характеризуется суровой и длительной зимой (пять и более месяцев). Это диктует повышенные требования к теплозащите зданий и сооружений от продувания сильными ветрами и повышенной относительной влажности наружного воздуха.

Автор: Б.А. КРУПНОВ, к.т.н., профессор
ФГБОУ ВПО «МГСУ»

* Статья публикуется в порядке обсуждения.

Как известно, до 1995 года согласно нормам СНиП 11-3-79** [1] при проектировании зданий приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений $R_0^{пр}$ [$\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$], за исключением светопрозрачных ограждений, принималось не менее требуемого сопротивления теплопередаче $R_0^{тр}$, определяемого по следующей формуле (1) [1]:

$$R_0^{пр} > R_0^{тр} = \frac{n(t_b - t_n)}{\Delta t_n \alpha_b}, \quad (1)$$

где n — коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху; t_b — расчетная температура внутреннего воздуха [°C], принимаемая согласно ГОСТ [2, 3] и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений; t_n — расчетная зимняя температура наружного воздуха [°C], равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92; Δt_n — нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции; α_b — коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций. Значения нормативного температурного перепада Δt_n представлены в табл. 1.

С 1995 года СНиП 11-3-79* [4] и позднее СНиП 23-02-2003 [5] было предусмотрено увеличение приведенного сопротивления теплопередаче наружных стен, покрытий и чердачных перекрытий при определении по приведенной формуле, в связи с уменьшением нормативного температурного перепада Δt_n , и в значительной степени при определении из условия энергосбережения в зависимости от числа градусо-суток отопительного периода (ГСОП), равного произведению продолжительности отопительного периода $z_{от.п}$ в сутках на разность расчетной температуры воздуха t_b в характерном помещении здания в холодный период года и температуры наружного воздуха $t_{от.п}$, средней за отопительный период [6].

По актуализированной редакции СНиП 23-02-2003 [7] нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции $R_0^{норм}$ предложено определять по формуле, в которую введен понижающий коэффициент m_p , учитывающий особенности региона строительства, принимаемый для стен не менее 0,63, для светопрозрачных конструкций не менее 0,95 и для остальных конструкций не менее 0,8:

$$R_0^{норм} = R_0^б m_p, \quad (2)$$

где $R_0^б$ — базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, принимаемого в зависимости от числа градусо-суток отопительного периода и назначения здания.

Для наружных стен, как видно, значение коэффициента m_p , наименьшее по сравнению с коэффициентами других ограждающих конструкций, что, собственно, представляется не обоснованным особенно для многоэтажных зданий. Так, из данных, приведенных в табл. 2 для многоэтажных зданий, имеющих одинаковую площадь покрытия $A_{пк}$, но различных по форме в плане, по периметру зданий $P_{зд}$, по общей высоте $H_{зд}$ и коэффициенту остекленности β , следует, что площадь покрытий $A_{пк}$ (или чердачных перекрытий) значительно меньше площади вертикальных ограждений $A_{во}$ и наружных стен $A_{нс}$.

С 1995 года в СНиП было предусмотрено увеличение приведенного сопротивления теплопередаче наружных стен, покрытий и чердачных перекрытий при определении по приведенной формуле, в связи с уменьшением нормативного температурного перепада, и в значительной степени при определении из условия энергосбережения в зависимости от числа градусо-суток отопительного периода

Тогда как в производственных зданиях, имеющих значительные размеры в плане и высоту в пределах 12 м, площадь покрытия $A_{пк}$ больше площади вертикальных ограждений $A_{во}$ и особенно наружных стен $A_{нс}$ (отношение зависит от коэффициента остекленности β).

По сравнению с покрытиями зданий наружные стены в большей степени подвержены воздействию ветра, давление которого растет с увеличением высоты [8]. Кроме того, в зимних условиях поверхность кровли (особенно плоской или с небольшим уклоном), как правило, покрыта слоем снега, что приводит к повышению общего сопротивления теплопередаче покрытия.

К тому же непонятно, каким образом в регионах будут учитывать «особенности региона строительства». Большая часть территории России в современных границах относится к Северной строительно-климатической зоне [6], охватывающей первый климатический район,

●● Теплотехнические показатели наружных ограждений зданий*

табл. 1

Показатели	Наружная стена	Окно, балконная дверь	Покрытие	Перекрытия чердачные	Перекрытия над проездами	Перекрытия над холодными подпольями	Примечание
Нормативный температурный перепад $\Delta t_{\text{н}}$ [°C]: по СНиП [1] / по СНиП [2]	6 / 4	— / —	4 / 3	4 / 3	2 / 2	2 / 2	при $t_{\text{в}} = 20$ °C; $t_{\text{н}} = -28$ °C; $t_{\text{от}} = -3,1$ °C; $Z_{\text{от}} = 214$ сут. $ГСОП = 4943$ градусо-суток.
Минимальное приведенное сопротивление теплопередаче, (м ² ·°C)/Вт: по СНиП [1] и по СНиП [2] / по формуле (1) / из условия энергосбережения (2-й этап)	0,92 / 1,38 / 3,10	0,42** / — / 0,52	1,38 / 1,84 / 4,70	1,24 / 1,66 / 4,15	2,76 / 2,76 / 4,70	2,48 / 2,48 / 4,15	

●● Технические данные зданий, различных по форме, высоте и коэффициенту остекленности

табл. 2

	Размеры, м		$A_{\text{пк}}, \text{м}^2$	$P_{\text{зд}}, \text{м}$	$A_{\text{во}} [\text{м}^2]$ при $H_{\text{зд}}$			$A_{\text{пк}}/A_{\text{во}}$ при $H_{\text{зд}}$		$A_{\text{пк}}/A_{\text{нс}}$ при $H_{\text{зд}} = 30$ м и при β		
	ширина	длина			10 м	30 м	50 м	10 м	30 м	50 м	10 %	30 %
Жилые и общественные здания	24	24	576	96	960	2880	4800	0,6	0,2	0,12	0,222	0,286
	18	32	576	100	1000	3000	5000	0,576	0,192	0,115	0,213	0,274
	12	48	576	120	1200	3600	6000	0,48	0,16	0,0096	0,178	0,228
Производственные здания	Размеры, м		$A_{\text{пк}}, \text{м}^2$	$P_{\text{зд}}, \text{м}$	$A_{\text{во}} [\text{м}^2]$ при $H_{\text{зд}}$			$A_{\text{пк}}/A_{\text{во}}$ при $H_{\text{зд}}$		$A_{\text{пк}}/A_{\text{нс}}$ при $H_{\text{зд}} = 9$ м и при β		
	ширина	длина			6 м	9 м	12 м	6 м	9 м	12 м	30 %	50 %
	36	60	2160	192	1152	1728	2304	1,87	1,25	0,937	1,79	2,5
	48	72	3456	240	1440	2160	2880	2,40	1,60	1,20	2,28	3,2
60	120	7200	360	2160	3240	4320	3,33	2,20	1,67	3,74	4,44	

* Здания жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты, расположенные в Москве и Московской области. ** Принято по табл. 9 [1].

который характеризуется суровой и длительной зимой (пять и более месяцев), обуславливающей максимальную теплозащиту зданий и сооружений от проду-

вания сильными ветрами и повышенной относительной влажности наружного воздуха особенно в приморских районах, большой продолжительностью отопи-

тельного периода, низкими значениями средней температуры воздуха наиболее холодных пятидневок при обеспеченности 0,92 и 0,98 и за отопительный период при средней суточной температуре наружного воздуха ≤ 8 °C (более семи месяцев) [6].

●● Климатические параметры холодного периода года*

табл. 3

Населенный пункт	$t_{\text{н}}^1, \text{°C}$	$t_{\text{от.п.}}^2, \text{°C}$	$t_{\text{хм.}}^3, \text{°C}$	$Z_{\text{от.п.}}^4, \text{сут.}$	$Z_{\text{о.}}^4, \text{сут.}$	$\Phi_{\text{хм.}}^5, \%$	$v_{\text{н}}^6, \text{м/с}$	$ГСОП^7$	Зона влажности
Архангельск	-33 (-35)	-4,5	-13,6	250	176	86	3,4	6125	влажная
Астрахань	-21 (-23)	-0,8	-4,8	164	103	83	3,8	3411	сухая
Барнаул	-36 (-39)	-7,5	-16,3	213	163	78	4,0	5858	сухая
Брянск	-24 (-26)	-2,0	-7,4	199	134	84	3,4	4378	норм.
Верхоянск	-58 (-61)	-25,0	-46,0	272	228	74	1,5	12240	сухая
Владимир	-28 (-32)	-3,5	-11,1	213	148	84	4,5	5005	норм.
Владивосток	-23 (-24)	-4,3	-12,6	198	136	59	7,3	4811	влажная
Волгоград	-22 (-25)	-2,3	-6,9	176	122	85	5,1	3925	сухая
Грозный	-17 (-20)	0,9	-2,2	159	83	87	3,8	3037	сухая
Екатеринбург	-32 (-37)	-5,4	-13,6	221	158	78	4,1	5613	сухая
Иркутск	-33 (-38)	-7,7	-18,5	232	170	81	3,0	6426	сухая
Казань	-31 (-33)	-4,8	-11,6	208	151	83	3,8	5158	норм.
Кемерово	-39 (-42)	-8,0	-17,9	227	172	78	3,4	6356	сухая
Магадан	-29 (-31)	-7,5	-16,7	289	210	64	4,6	7948	норм.
Москва	-25 (-29)	-2,2	-7,8	205	147	83	2,0	4551	норм.
Мурманск	-30 (-32)	-3,4	-10,5	275	189	84	5,6	6435	влажная
Новосибирск	-37 (-41)	-8,1	-17,3	221	169	79	4,7	6210	сухая
Омск	-37 (-38)	-8,1	-17,2	216	165	80	2,8	6070	сухая
Орел	-25 (-26)	-2,4	-7,8	199	135	84	4,7	4458	норм.
Пермь	-35 (-36)	-5,5	-13,9	225	161	82	3,4	5738	норм.
Петрозаводск	-28 (-31)	-3,2	-10,3	235	158	86	4,2	5452	влажная
Саратов	-25 (-29)	-3,5	-8,7	188	134	80	4,4	4418	сухая
Санкт-Петербург	-24 (-28)	-1,3	-6,6	213	131	86	3,3	4537	влажная
Смоленск	-25 (-26)	-2,0	-7,5	209	136	86	3,9	4598	норм.
Сургут	-43 (-45)	-9,9	-22,0	257	200	79	5,3	7453	норм.
Хабаровск	-29 (-32)	-9,5	-20,2	204	158	74	3,9	6018	норм.

* Для ряда населенных пунктов России. ¹ Температура наружного воздуха при обеспеченности 0,92 и 0,98 (в снобках). ² Средняя температура самого холодного месяца. ³ При средней суточной температуре наружного воздуха ≤ 8 °C, а при температуре ≤ 10 °C продолжительность стояния температуры больше на 15–20 суток. ⁴ Продолжительность стояния температуры наружного воздуха ≤ 0 °C. ⁵ Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца. ⁶ Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь. ⁷ Значения ГСОП определены при $t_{\text{н}} = 20$ °C.

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче наружной стены многоэтажных зданий предлагается принимать равным базовому значению требуемого сопротивления теплопередаче без учета понижающего коэффициента

На основании изложенного выше нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче наружной стены многоэтажных зданий предлагается принимать равным базовому значению требуемого сопротивления теплопередаче без учета понижающего коэффициента m_p , а производственных зданий, при отношении ($A_{\text{пк}}/A_{\text{нс}}$) больше 1, — с учетом этого коэффициента. ●

- СНиП 11-3-79*. Строительная теплотехника / Госстрой СССР. — М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986.
- ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
- ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.
- СНиП 11-3-79*. Строительная теплотехника / Госстрой России. — М.: ГУП ЦПП, 1998.
- СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий.
- СП 131.13330.2012 «СНиП 23-01-99*. Строительная климатология».
- СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий».
- СП 20.13330.2011 «СНиП 2.01.07-85*. Нагрузки и воздействия».

Действительно ли экологически опасны тепловые насосы?

В прошлом номере нашего издания были опубликованы статьи* ведущего научного сотрудника ГНУ ВИЭСХ Россельхозакадемии С. Н. Трушевского «Термоскважины для тепловых насосов: экологический аспект» и «ТН и ТНУ: мифы и реалии» [1, 2]. Проанализировав статьи, наш читатель А. В. Говорин и автор К. П. Пруненко на основании своего опыта установки и обслуживания ТН выразили желание вступить в заочную полемику с автором упомянутых материалов.

Авторы: А.В. ГОВОРИН, специалист по геотермальным и воздушным тепловым насосам ООО «Теплосоюз», тел. +7 911 495-73-33, www.teplounion.com;

К.П. ПРУНЕНКО, ведущий инженер ООО «Альянс-Нева» (г. Санкт-Петербург)

Мнение А. В. ГОВОРИНА:

— Тепловая стабильность грунта — очень важный фактор для бесперебойной и долговременной работы тепловых насосов. Сроки службы геотермальных зондов и горизонтальных коллекторов измеряются десятками лет. Для того, чтобы геотермальное отопление было выгодным, необходимо использовать качественные материалы и не отступать от технологии. Геотермальная скважина должна обязательно запрессовываться специальным раствором, который обеспечивает изоляцию затрубного пространства и улучшает теплопроизводительность. У смеси цемента с бентонитом теплопроводность составляет примерно 0,8 Вт/(м·К), а при использовании некоторых специальных растворов теплопроводность повышается до 2,0 Вт/(м·К), что значительно снижает термическое сопротивление в скважине и геотермальная система работает значительно эффективнее.

Чтобы работать с тепловыми насосами, требуется знания геологии участка земли, на котором предстоит бурение или горизонтальная укладка коллектора. Подробно эта тема раскрыта в статье* ведущего инженера ООО «Альянс-Нева» К.П. Пруненко «Установка тепловых насосов в России: практический опыт» [3]. Следует особенно настороженно относиться к фирмам, готовым составить смету монтажа зондов без изучения свойств грунта на конкретном участке заказчика. Для контроля общей длины используемого зонда полезно знать, что на трубе указывается метраж. К сожалению, мне приходилось сталкиваться с недобросовестной конкуренцией, когда «горесполнители» убеждали заказчика, что

Чтобы работать с тепловыми насосами, требуется знания геологии, участка земли на котором предстоит бурение или горизонтальная укладка коллектора

якобы можно уменьшить длину скважин и коллектора без ущерба для качества будущей системы. Но чудес не бывает — неправильный монтаж и проектирование ведет к повышенным расходам и даже выходу системы из строя.

Европейский рынок в 1980-х годах также сталкивался с проблемами некачественного монтажа и проектирования систем сбора тепла, но смог преодолеть болезни роста. Были проведены исследования свойств грунтов, составлены карты. Особенно интересны работы, проведенные в Лундском университете (Lund University, Швеция) специалистом Гораном Хеллстромом (Goran Hellstrom). Объектом его исследований стали тепловая стабильность скважин, колебания температур в течении года; специалист разработал программы для проектирования геотермальных систем и изучил многие другие вопросы. Интересные данные показала Финская ассоциация тепловых насосов (рис. 1–3).

Опыт Финляндии интересен для нашей страны в связи с тем, что климат данной страны достаточно суров. Несмотря на это, с каждым годом внедряется все больше ТН. Прогноз предполагает более чем двукратный рост в этой стране монтажей систем к 2020 году (общее количество установленных ТН около 1 млн штук, которые будут ежегодно выработывать 8 ГВт/ч энергии — табл. 1).

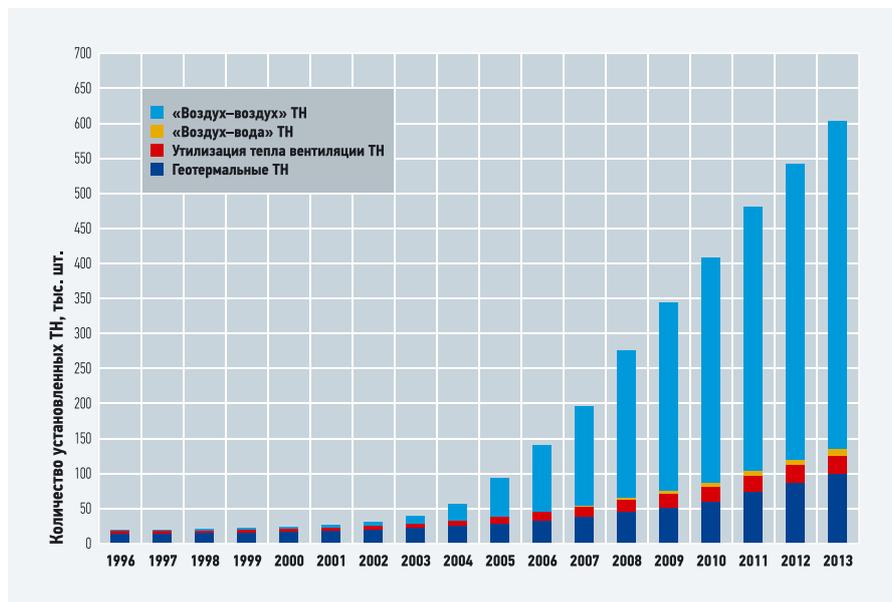
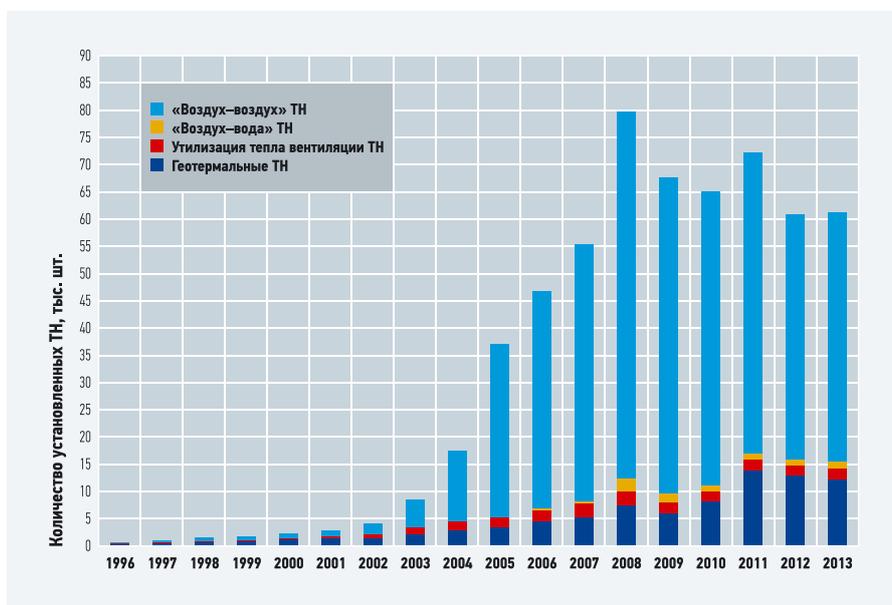


Рис. 1. Общее количество тепловых насосов, установленных в Финляндии в 1996–2013 годах

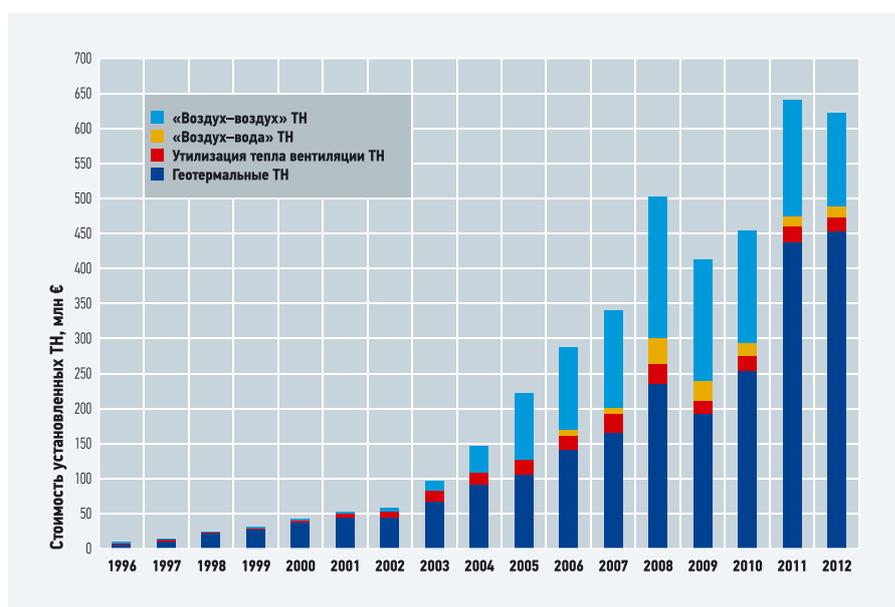
* Статьи можно прочесть на сайте журнала www.c-o-k.ru



●● Рис. 2. Количество ТН, установленных по годам за 1996–2013 годы

Если бы технологию геотермальных тепловых насосов считали опасной для экологической ситуации, ни о каком массовом внедрении не могло бы идти и речи. Цифры подтверждают надежность теплонасосов. Похожая ситуация наблюдается на рынках Швеции, Норвегии, Германии и других развитых стран.

Выход из строя скважины в результате заморозки в теории возможен, но при правильном проектировании, монтаже и эксплуатации это событие маловероятно — за последние восемь лет мне лично не приходилось сталкиваться с такими случаями. На данный момент я отталкиваюсь от статистики о пятидесяти ТН установленных в Калининградской области. В соседней Литве счет установленных насосов идет на тысячи, и информации о случаях лавинообразного обмерзания скважин пока нет.



●● Рис. 3. Стоимость ТН, установленных в 1996–2012 году (из расчета розничных цен)



●● Фото 1.

Автор статьи не учитывает, что значительные объемы тепла переносятся грунтовыми водами, которые повышают температуру вокруг скважины. Горизонтальные коллекторы, в основном, восстанавливаются за счет дождевых вод, и поэтому рекомендуется, чтобы поверхность была проницаема для дождя. Многие системы ТН оснащаются блоками пассивного и активного охлаждения, которые позволяют отправить «на хранение» в грунт летнее тепло. Возможно аккумулирование энергии, собираемой солнечными панелями.

Указанные автором случаи нарушения вегетации растений могут быть связаны только с нарушениями технологии монтажа. Есть простое и эффективное правило:

горизонтальный коллектор должен обязательно быть закопан на 30–40 см ниже глубины промерзания в регионе, где производится установка. Весной слой почвы, необходимый для роста растений, прогревается достаточно быстро, а к началу осени восстанавливается весь массив почвы.

На фото 1 показан газон, под которым смонтирован горизонтальный коллектор (на глубине 1,5 м, диаметр трубы 40 мм, шаг укладки 1 м). Снимок сделан 16 февраля 2014 года. За истекшие шесть лет не было никаких сложностей ни с газоном, ни с кустарниками.

Кстати, тут уместно дать небольшую рекомендацию заказчикам ТН-проектов: посадку деревьев, необходимо планировать до монтажа коллектора (в местах предполагаемой посадки необходимо сделать обход в размер корневой системы данной породы дерева).



•• Фото 2. Котельная с двумя каскадами по девять тепловых насосов

На фото 2 представлена котельная, в которой установлено два каскада по девять ТН (40 кВт каждый, общая мощность — 720 кВт). Уложено 42 тыс. метров трубы диаметром 40 мм и сотни метров — диаметром 90 мм. Площадь участка — 44 тыс. м²; на нем располагается поле для гольфа с прекрасной травой.

Выход из строя скважины в результате заморозки в теории возможен, но при правильном проектировании, монтаже и эксплуатации это событие маловероятно. Случаи нарушения вегетации растений могут быть связаны только с нарушениями технологии монтажа

В ближайшее время мы увидим лавинообразное распространение теплонасосной технологии. К этому есть все предпосылки: все больше производителей выходят на наш рынок, растет квалификация монтажников, есть работающие системы, которые можно показать потенциальным клиентам. Повышение стоимости топлива также играет на руку рынку ТН. К сожалению, в связи с ростом курса валюты сегодня происходит рост стоимости тепловых насосов. И даже насосы российского производства имеют довольно высокую цену (из-за большого количества импортных комплектующих). Надеюсь, в ближайшее время обострение конкуренции между европейскими и азиатскими производителями ТН при-

ведет к снижению стоимости оборудования. А обострение конкуренции в среде монтажных организаций должно привести к расширению использования высокопроизводительной техники и, как следствие, к снижению стоимости монтажа. На наш рынок уже выходят иностранные монтажные компании.

Если в работе ТН-системы происходит, какой-либо сбой, необходимо детально разобраться и найти причину низкой эффективности, а не ставить крест на всей технологии. Миллионы потребителей в мире не могут ошибаться. Надеюсь, и в нашей стране всем нам доведется увидеть все больше конструктивно интересных и эффективно работающих геотермальных тепловых насосов.

Мнение К. П. ПРУНЕНКО:

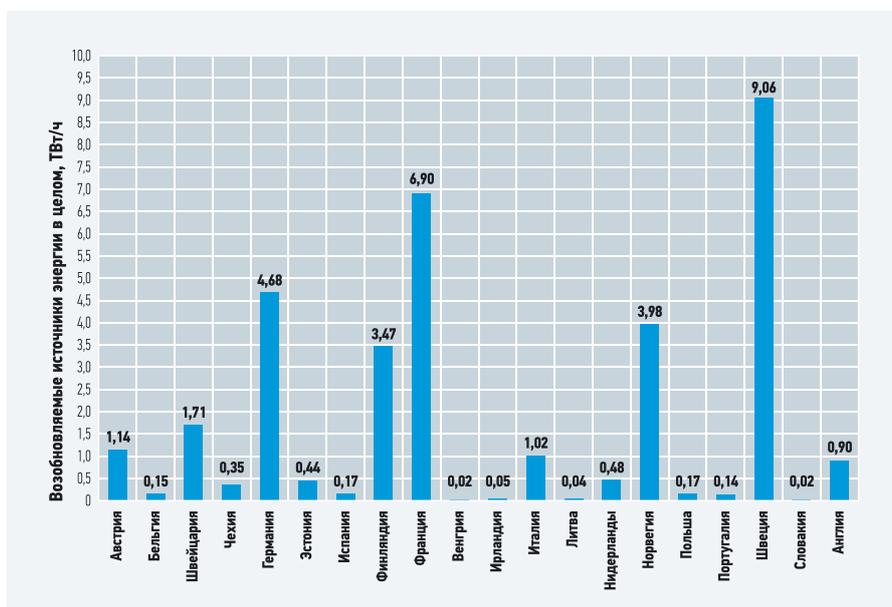
— Для начала — несколько критических замечаний к статье С.Н. Трушевского «Термоскважины для теплонасосов: экологический аспект» [1].

Самое главное — в этой статье приводятся исключительно теоретические расчеты без соотнесения их результатов с натурными испытаниями. А корректность этих расчетов еще необходимо подтвердить, тем более что взята очень упрощенная модель системы. Из статьи абсолютно непонятно, откуда берутся конкретные значения. Предположение о неблагоприятных экологических последствиях базируются исключительно на собственных теоретических расчетах и не подтверждены никаким другим образом или ссылками на других

авторов. При использовании геотермальных зондов в качестве низкотемпературного источника энергии опасность зеленым насаждениям и биологической живности абсолютно не грозит, и тем более — в описанных масштабах даже при неправильном расчете и последующем замораживании скважины. Живые организмы не обитают в грунте на больших глубинах, а в поверхностном слое грунт довольно быстро отогревается в весенний период за счет воздействия солнечной энергии и влаги нагретой солнцем. Растения с глубокой корневой системой не высаживают поверх инженерных коммуникаций. 10-летняя практика использования геотермальных тепловых насосов с геотермальными зондами в Ленинградской области не показала никаких отрицательных воздействий на растения даже при нахождении скважин в непосредственной близости от корневой системы крупных растений. Современные модели тепловых насосов от надежных производителей имеют в основе своей автоматику защиту от неверного расчета геотермального контура и варварского подхода к его исполнению, что при возникновении таких ситуаций исключает вымораживание грунта. Автоматика просто не дает продолжать работать тепловому насосу.

Автором указано, что расчет приводится для дома площадью 100 м² и пяти человек. При этом указана только годовая потребность в тепловой энергии без годового графика потребления и без указания выбранной мощности теплонасосной установки и часов ее наработки в год. А ведь глубина геотермальных зондов или скорости потоков воды (для варианта вода/вода) даже в упрощенном варианте подбираются исходя из мощности теплонасосной установки и количества часов работы установки в год. Для установок большой мощности проводится тестирование пробной скважины и математическое моделирование массива зондов за 25-летний период, и только на основании этого расчета выбирается количество и глубина скважин. Помимо этого, большие установки, как правило, работают в комбинированном режиме «отопление/охлаждение», что позволяет в летний период восстанавливать скважины.

Автор решает задачу для «квазистационарной системы». Учитывая принятые глобальные упрощения, системе можно назвать стационарной относительно реальной системы. А на самом деле система динамична и имеет огромное количество изменяющихся во времени параметров. Это, например, изменяющиеся погодные условия, изменяю-



∴ Экономия, достигнутая за счет всех ТН, проданных в 2005–2020 годах табл. 1

Параметр	2005–2010	2011	2005–2011	Всего 2005–2020
Все возобновляемые источники энергии, ТВт/ч	29,17	5,72	34,89	130,64
Парниковых газов сокращено выбросов, Мт	6,80	1,33	8,13	30,10
Окончательная сэкономленная энергия, ТВт/ч	36,63	7,32	43,95	164,22
Первичная сэкономленная энергия, ТВт/ч	15,06	3,37	18,44	73,87
Количество проданных ТН, шт.	3 798 670	771 469	4 570 139	17 575 934

щиеся параметры потребления тепловой энергии, изменяющиеся температуры теплоносителей и прилегающего грунта, меняющийся коэффициент преобразования теплового насоса, меняющееся агрегатное состояние поровой влаги в окружающем грунте и т.п. Для решения подобных сложных задач европейскими учеными уже разработаны сложные программные продукты, учитывающие сотни факторов, например FEFLOW и EED. Корректность расчетов производимых этими программными продуктами уже доказана многолетними испытаниями на реальных объектах малой и большой мощности в различных климатических зонах нашей планеты.

Среди упрощений принято также очень грубое, касающееся характеристик прилегающего к грунтовому зонду грунта. Он рассматривается автором как твердое тело, полностью состоящее из сухой глины. На самом деле разрез скважины представляет из себя набор слоев из различных пористых пород, которые также содержат в себе влагу в том или ином количестве. Также периоды охлаждения и релаксации скважины рассматриваются последовательно друг за другом, причем вначале 40 лет замораживания, а потом 40 лет «релаксации». Эти процессы чередуются намного чаще, то есть по несколько раз в час. Также в статье принимается в качестве исходных данных множество других ошибочных или сильно упрощенных характеристик, явно взятых

из «популярной» литературы для дилетантов. Предвидя реакцию автора, хочу сказать, что не отрицаю охлаждение грунта вокруг скважины с грунтовым зондом. Это действительно происходит, но до определенного момента, когда система приходит в относительное равновесие. И эта равновесная температура зависит от того, какую мощность мы нагрузим на конкретный грунтовый зонд. Задача правильного расчета теплонасосной системы и заключается в том, чтобы равновесие наступило в зоне положительных температур.

Охлаждение грунта вокруг скважины с грунтовым зондом действительно происходит, но до определенного момента, когда система приходит в относительное равновесие. Эта равновесная температура зависит от нагрузки на грунтовый зонд

Теперь обратимся к статье того же автора «ТН и ТНУ: мифы и реалии» [2]. В ней специалист категорически выступает против применения тепловых насосов с наружным воздухом в качестве источника низкопотенциальной энергии.

Да, есть определенные сложности и нюансы применения подобных систем в холодном климате. Но если учесть эти моменты, то применение подобных

систем может быть во многих случаях оправдано. Начнем с заблуждений, распространяемых автором статьи.

Инструкции на воздушные тепловые насосы, продаваемые на российском рынке, не предписывают их применение только при положительных температурах. Даже номинальные мощности в техническом паспорте указываются не при +10°C, как заявляет автор, а в нескольких характерных точках: -7, -2, +2, +7°C. А работать некоторые модели могут и при температурах до -30°C. Коэффициент преобразования при этом действительно невысокий, но в любом случае выше единицы. Соответственно, даже при таких температурах это дешевле, чем отапливать помещения электричеством или дизельным топливом. Например, при температуре наружного воздуха -7°C коэффициент преобразования будет уже 2,5. Конечно, при понижении температуры воздуха падает и вырабатываемая тепловая мощность, но воздушные тепловые насосы никогда не используются в моновалентном режиме: в пару к тепловому насосу обязательно устанавливается дополнительный источник энергии, способный обеспечить пиковые нагрузки.

Указывается, что основное распространение воздушные тепловые насосы получили в странах с теплым климатом. Но совершенно ничего не сказано про Швецию, где воздушные тепловые насосы получили широкое распространение наряду с геотермальными тепловыми насосами. В Швеции тепловых насосов продается даже больше, чем в любой другой стране Европы.

«Страшная» картинка в статье — это только лишь пример неправильного монтажа и настройки теплового насоса. Думаю, многие из читателей журнала знают, что такое инверторный кондиционер, который может работать и на охлаждение и на отопление. И сомнений в его работоспособности и эффективности не возникает. Так это и есть тот самый воздушный тепловой насос.

Также автор указывает на опасность применения водяных и геотермальных тепловых насосов. Но они тоже доказали свою эффективность и безопасность для окружающей среды при правильном проектировании и монтаже. Любое инженерное оборудование должно применяться с умом и только там, где это действительно необходимо и обосновано. ●

1. Трушевский С.Н. Термоскважины для тепловых насосов: экологический аспект // С.О.К., №1/2014.
2. Трушевский С.Н. ТН и ТНУ: мифы и реалии // С.О.К., №1/2014.
3. Пруненко К.П. Установка тепловых насосов в России: практический опыт // С.О.К., №11/2013.

Мультизональные системы Multi V

В компании LG прекрасно понимают, что, когда речь заходит о строительстве здания, заказчик должен осознавать обоснованность использования того или иного решения, его выгоду и важность для конкретного объекта. Именно поэтому модельный ряд мультизональных систем Multi V подойдет абсолютно для любого типа зданий, от малого частного дома до небоскреба.



Multi V Mini

Система Multi V Mini специально разработана компанией LG Electronics для небольших зданий, таких как загородные коттеджи, малые офисы, розничные магазины и рестораны. Наружные блоки системы имеют компактные габариты, схожие с мультисплит-системами Multi F, что позволяет экономить пространство и упростить монтаж.

К одному наружному блоку можно подключить до девяти внутренних, а благодаря использованию компрессоров с инверторным управлением достигается высокая производительность при минимальных затратах электроэнергии. Низкий уровень шума делает работу системы максимально комфортной.

Особенности системы:

- ❑ высокий коэффициент энергоэффективности системы;
- ❑ бесшумный ночной режим работы;
- ❑ большая протяженность трубопроводов (суммарная длина до 300 м);
- ❑ компактные габариты наружных блоков системы;
- ❑ упрощенный монтаж наружных блоков системы;
- ❑ интеграция в систему ACU3;
- ❑ холодопроизводительность системы от 12,1 до 15,5 кВт.

Маркировка наружных блоков: 1Ф — ARUN**GS2A; 3Ф — ARUN**LS2A.

Multi V IV Heat Pump

Классическая VRF-система четвертого поколения от LG, анонсированная 24 октября 2013 года, отличается выдающимися показателями энергоэффективности и гибкостью комбинирования, и пред-

Система Multi V Mini специально разработана компанией LG Electronics для небольших зданий, таких как загородные коттеджи, малые офисы, розничные магазины и рестораны. Наружные блоки системы имеют компактные габариты

назначена для зданий средней и большой площадью. Предыдущие поколения мультизональных систем Multi V II и Multi V III широко применялись на ряде крупнейших объектов Москвы, Казани, Екатеринбурга и Сочи. Оборудование зарекомендовало себя как наиболее сбалансированное по соотношению «цена/качество».

Особенности системы:

- ❑ модульный принцип построения наружных блоков — от одного до четырех;
- ❑ новый компрессор четвертого поколения с частотой от 15 до 150 Гц;
- ❑ уникальный метод возврата масла HiPoR без потерь энергии на всасывание в системе;
- ❑ увеличенный перепад высот между внутренними блоками — до 40 м;
- ❑ новая конструкция вентилятора наружного блока с увеличенным аэродинамическим коэффициентом;
- ❑ технология Vapor Injection, расширяющая диапазон температур в режиме нагрева до -25°C;
- ❑ холодопроизводительность системы от 22,4 до 224 кВт;
- ❑ вес одного модуля 20HP — 280 кг.

Маркировка наружных блоков имеет вид ARUN**LTE4.



•• LG Multi V Mini

Для обеспечения возможности независимой одновременной работы внутренних блоков в режиме охлаждения и нагрева на территорию Российской Федерации поставляются трехтрубные системы Multi V IV Heat Recovery с маркировкой ARUB**LTE4. Системы отличаются высокой энергоэффективностью (при определенных условиях COP = 8,4) и технологичностью работы.

Мультизональные системы LG Multi V производятся в Южной Корее. Multi V — это техника последнего поколения, в основе которой принцип «смонтировал и забыл»



❖ LG Multi V Water II



❖ LG Multi V Space II

Multi V Space II

Компактная мультизональная система Multi V Space II идеально подходит для высотных зданий. Имеет более 57-ми патентов и является уникальной разработкой. Наружные блоки монтируются поэтажно. Главная особенность этой компактной мультизональной системы — конструкция блоков такова, что они не подвержены воздействию потоков воздуха в соответствии с ветровым режимом высотных зданий.

Особенности системы:

- ❑ специальная конструкция наружного блока и вентиляторов;
- ❑ возможность монтажа в фасад здания с использованием автоматических заслонок;
- ❑ выброс воздуха направлен в сторону, чтобы избежать перетока нагретого воздуха от этажа к этажу;
- ❑ инверторное управление компрессором в системе;

- ❑ низкий уровень шума;
- ❑ холодопроизводительность системы от 16 до 21,7 кВт.

Маркировка наружных блоков имеет вид ARUN**LR2.

Multi V Water II

Эффективная система кондиционирования с водяным охлаждением, рабочие параметры которой не изменяются при воздействии внешних условий, таких как, например, экстремальная температура наружного воздуха. Система может эффективно работать в любую погоду. Благодаря компактным размерам может быть установлена на любом этаже здания, в любом помещении.

Особенности системы:

- ❑ компактный размер;
- ❑ эффективная работа при любых погодных условиях;
- ❑ малый вес наружного блока;
- ❑ высокая энергоэффективность;
- ❑ низкие операционные затраты;
- ❑ холодопроизводительность системы от 28 до 168 кВт.

Маркировка наружных блоков имеет вид ARWN**LA2.



❖ LG Multi V IV

В России LG Electronics открыла отдельное направление по мультизональным системам Multi V в январе 2009 года, и уже сегодня компания LG занимает одну из лидирующих позиций на климатическом рынке России. Все оборудование производится в крупнейшем промышленном южнокорейском городе Чангвон. Гарантия составляет 3 года на все узлы системы и отдельно 5 лет на компрессор. Multi V — это техника последнего поколения, в которой заложен принцип «смонтировал и забыл». ●

Принимая допущение, что при больших скоростях воздуха определяющим фактором является молярный перенос, следовательно, справедливо уравнение Меркеля [4]. Используя уравнения теплового баланса для контактирующих сред, общие дифференциальные уравнения тепло- и влагообмена воздуха со льдом можно записать в следующем виде, по полной теплоте:

$$G_B dI_B = -0,278 \times 10^{-3} \beta_d (I_B - I_{нас}) dF; \quad (1)$$

а по явной теплоте:

$$G_B c_B dt_B = -0,278 \alpha (t_B - t_{нас}) dF, \quad (2)$$

где β_d — коэффициент влагообмена, кг/(с·м²); α — коэффициент теплоотдачи, Вт/(м²·К); F — площадь поверхности контакта воздуха и льда, м²; I — энтальпия воздуха, кДж/кг; t — температура воздуха, °С; индекс «в» относится к параметрам основного воздушного потока, индекс «нас» к параметрам слоя воздуха на границе со льдом (влажность 100%, температура 0°С); G_B — массовый расход воздуха, кг/ч; c_B — теплоемкость воздуха, кДж/(кг·К).

Для решения уравнения (1) и (2) принято условие:

$$I_{нас}, t_{нас} = \text{const}. \quad (3)$$

В начальный момент соприкосновения воздушного потока с поверхностью льда ($x = 0$):

$$I_B = I_{во}, t_B = t_{во}. \quad (4)$$

После разделения переменных и интегрирования уравнения (1) получаем:

$$\ln |I_B - I_{ж}| = -0,278 \cdot 10^{-3} \frac{\beta_d}{G_B} (F + C) \text{ или} \\ |I_B - I_{ж}| = e^{-\frac{0,278 \cdot 10^{-3} \beta_d (F+C)}{G_B}}, \quad (5)$$

где C — произвольная постоянная, определяемая из условия (4). Конечным решением уравнения (1) является:

$$I_B = I_{нас} + (I_{во} - I_{нас}) e^{-\frac{0,278 \cdot 10^{-3} F \beta_d}{G_B}}, \quad (6)$$

Аналогично найдено решение и для уравнения (2):

$$t_B = t_{нас} + (t_{во} - t_{нас}) e^{-\frac{0,278 F \alpha}{G_B c_B}}. \quad (7)$$

Зависимости (6) и (7) имеют математическую форму уравнения В.Г. Шухова, предложенного им для расчета изменения температуры нефти по длине трубопровода в грунте с постоянной температурой [5], что показывает универсальность теории теплообмена.

Соотношение α к β_d зависит от интенсивности теплообмена между воздухом и водой. Например, в работе [6] приводятся эмпирические зависимости для определения соотношения α к β_d для турбулентного и ламинарного движения

Полученные зависимости позволяют рассчитать термодинамические параметры охлажденного воздуха в процессах тепло- и влагообмена между воздухом и естественными источниками холода, в зависимости от начальной температуры и влажности охлаждаемого воздуха, площади теплообмена и скорости воздушного потока

воздуха при теплообмене с водой. При этом отмечается, что при испарении жидкости в условиях турбулентного движения соотношение α к β_d с достаточным приближением можно принимать равным величине теплоемкости влажного воздуха, согласно работе [6].

Для определения коэффициента теплоотдачи на границе льда с воздушным потоком выполнен физический эксперимент, аналогичный эксперимент был проведен со снегом [1, 2, 3].

Согласно анализу опытных данных, зависимость числа Нуссельта от числа Рейнольдса, для $2000 < Re < 20000$, при контакте с горизонтальной поверхностью льда будет иметь место:

$$Nu = 0,036 Re^{1,09}; \quad (8)$$

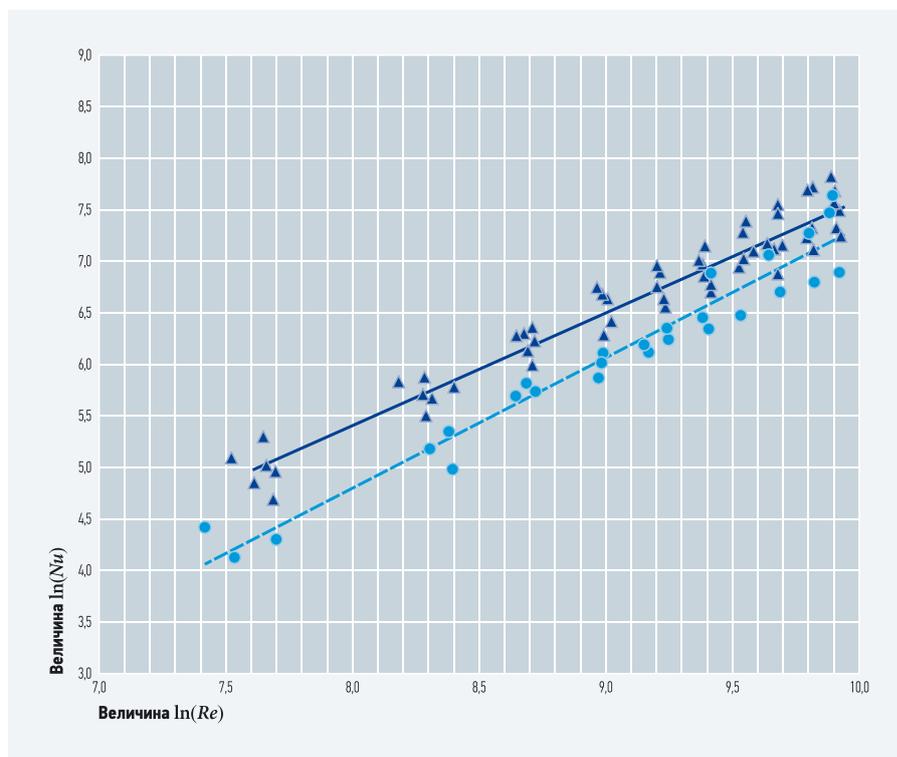
а при контакте с горизонтальной поверхностью снега:

$$Nu = 0,0046 Re^{1,27}. \quad (9)$$

Для определения числа Рейнольдса в качестве характерного размера принята длина контакта потока с поверхностью естественного источника холода x (рис. 1). В графическом виде зависимость $\ln(Nu)$ от $\ln(Re)$ по экспериментальным данным представлена на рис. 2.

Полученные теоретические и экспериментальные зависимости позволяют рассчитать термодинамические параметры охлажденного воздуха (температуру, энтальпию, влагосодержание) в процессах тепло- и влагообмена между воздухом и естественными источниками холода (снег, лед), в зависимости от начальной температуры и влажности охлаждаемого воздуха, площади теплообмена и скорости воздушного потока. ●

1. Тарасова Е.В. Системы кондиционирования воздуха с сезонными аккумуляторами естественного холода / Дисс. на соиск. уч. степ. к.т.н. [ТюмГАСУ]. — Владивосток, 2013.
2. Тарасова Е.В., Штым А.С. Процесс тепломассообмена между воздушным потоком и естественными источниками холода — льдом и снегом // Мат. V Межд. науч.-техн. конф. «Теоретические основы теплогазоснабжения и вентиляции». — М.: МГСУ, 2013.
3. Тарасова Е.В., Штым А.С. Изменение термодинамических параметров охлажденного воздуха при прямом контакте с естественным источником холода // Вестник гражданских инженеров, №6(35)/2012.
4. Богословский В.Я., Новожилов В.И., Симаков Б.Д. Отопление и вентиляция: Учеб. для ВУЗов. Ч. 2. Вентиляция. — М.: Стройиздат, 1976.
5. Шухов В.Г. Гидротехника. — М.: Наука, 1981.
6. Нестеренко А.В. Основы термодинамических расчетов вентиляции и кондиционирования воздуха: Учеб. пос. Изд. 3. — М.: Высшая школа, 1971.



●● Рис. 2. Зависимость $\ln(Nu)$ от $\ln(Re)$ по экспериментальным данным (сплошная линия характеризует контакт потока воздуха с горизонтальной поверхностью льда; пунктирная — с горизонтальной поверхностью снега)

Вихревые диффузоры, как правило, устанавливаются в помещениях разной площади. Данный тип диффузоров преимущественно используется в помещениях, в которых требуется высокая интенсивность циркуляции воздушного потока, например, в офисных зданиях, школах, комнатах отдыха, больницах, а также частных домах. Отличительная характеристика потока в этом случае — турбулентное (вихревое) движение. Воздух поступает в помещение не равномерным направленным потоком, а за счет своего вихревого движения. В результате циркулирующий в помещении воздух лучше смешивается с воздухом, поступающим через диффузоры. Как следствие, снижается средняя скорость потока воздуха, что благоприятно воспринимается людьми, находящимися в помещении.

Однако наличие вихревых диффузоров создает дополнительные трудности в ходе измерения объемного расхода, так как вихревой поток по-разному влияет на вращение крыльчатки измерительного прибора. При совпадении направления вращения вихревого потока с направлением вращения крыльчатки значение измеренной скорости потока будет завышенным и наоборот, измеренное значение будет заниженным при противоположном направлении вращения крыльчатки к закрученному воздуху.

Запатентованный выпрямитель потока testovent 417 изменяет характеристики потока на вихревых диффузорах и дает возможность преобразовать турбулентный поток в практически ламинарный. Таким образом, снижается влияние вихря на вращение крыльчатки, что позволяет быстро и легко измерить объемный расход с высокой точностью при помощи профессионального измерительного



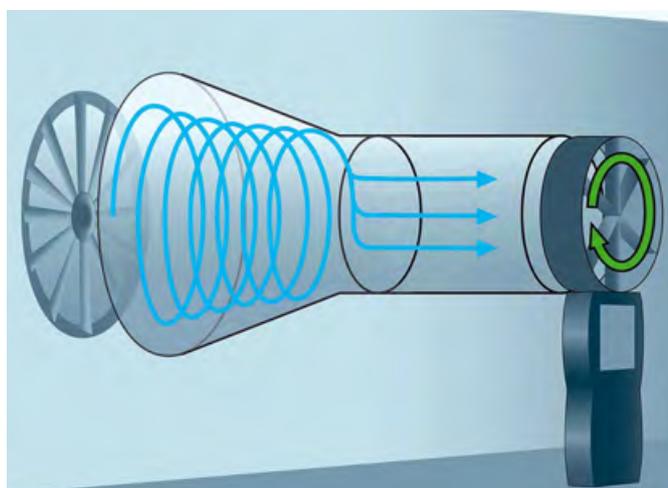
❖ Измерительный прибор testo 480

Выпрямитель потока testovent 417, используемый с измерительным прибором testo 480, обеспечивает эффективную настройку системы вентиляции, позволяет сократить расходы энергии и денежных средств, а также дает возможность с большей надежностью контролировать ключевые с точки зрения оптимизации уровня комфорта параметры



прибора testo 480. Выпрямитель потока testovent 417 устанавливается между измерительной воронкой и зондом-крыльчаткой. На его внутренней поверхности предусмотрена специальная ячеистая структура, которая прерывает турбулентное движение потока воздуха и преобразует его в равномерный направленный поток. Таким образом, точность результатов измерений объемного расхода на вихревых диффузорах повышается приблизительно на 50%.

Выпрямитель потока testovent 417, используемый вместе с testo 480, одновременно обеспечивает эффективную настройку системы вентиляции, что позволяет сократить расходы энергии и денежных средств, а также дает возможность с большей надежностью контролировать ключевые с точки зрения оптимизации уровня комфорта параметры среды в помещении. ●



❖ Выпрямитель потока testovent 417 изменяет характеристики потока на вихревых диффузорах и дает возможность преобразовать турбулентный поток в практически ламинарный



Согласно СП 60.13330.2012 в вышеперечисленных видах зданий в нерабочее время температуру внутреннего воздуха можно поддерживать на более низком уровне, чем в остальные промежутки времени. Это дает возможность снизить расход энергии на отопление.

Для большинства общественных, учебных, офисных, административно-бытовых, некоторых производственных зданий и т.д. этот промежуток времени может составлять в среднем до 40% в будние дни и до 100% в выходные и праздничные. Для жилых зданий индивидуальной застройки (или многоквартирных домов с квартирными системами отопления) нерабочее время может интерпретироваться как время, когда в здании (или квартире) не проживают, а также как ночное время, когда снижение температуры внутреннего воздуха (по исследованиям — до +17°C) позволяет не только снизить расход тепловой энергии, но и сделать сон и отдых человека более качественными.

Однако для получения максимального эффекта от реализации такого так называемого «режима прерывистого отопления» необходимо решить задачу об оптимальном управлении этим режимом.

Проведенный анализ литературы показал, что математическое описание теплового режима здания может быть представлено в следующем виде:

$$\frac{\partial t(x, \tau)}{\partial \tau} = a \frac{\partial^2 t(x, \tau)}{\partial x^2}, \quad 0 < x < L, \tau > 0; \quad (1)$$

$$t(x, 0) = t^0(x), \quad 0 \leq x \leq L; \quad (2)$$

$$-\lambda \frac{\partial t(0, \tau)}{\partial x} = \alpha_b [t_b(\tau) - t(0, \tau)], \quad \tau > 0; \quad (3)$$

$$-\lambda \frac{\partial t(L, \tau)}{\partial x} = \alpha_n [t_b(L, \tau) - t_n(\tau)], \quad \tau > 0; \quad (4)$$

$$c_b m_b \frac{dt_b(\tau)}{d\tau} = u(\tau) - \alpha_b F_{ст} [t_b(\tau) - t(0, \tau)] - k_{ок} F_{ок} [t_b(\tau) - t_n(\tau)], \quad \tau > 0; \quad (5)$$

$$t_b(0) = t_b^0, \quad (6)$$

где $t(x, \tau)$ — температура в точке с координатой x по толщине наружной стены здания в момент времени τ ; $t(0, \tau)$ — температура на внутренней поверхности наружной стены в момент времени τ ; $t(L, \tau)$ — температура на наружной поверхности наружной стены в момент времени τ ; λ — коэффициент теплопроводности материала наружной стены; α_b и α_n — коэффициенты теплоотдачи для внутренней и наружной поверхностей стены, соответственно; $t_b(0)$ и $t_b(\tau)$ — темпе-

ратуры внутреннего воздуха в начальный момент времени и момент времени τ , соответственно; $t_n(\tau)$ — температура наружного воздуха в момент времени τ ; $u(\tau)$ — управление, в данном случае мощность системы отопления в момент времени τ ; c_b — удельная теплоемкость внутреннего воздуха в здании; m_b — масса внутреннего воздуха в здании; a — коэффициент теплопроводности; $F_{ст}$ и $F_{ок}$ — площади наружных стен здания и площадь окон, соответственно; $k_{ок}$ — коэффициент теплопередачи окна.

На множестве допустимых решений был определен функционал I , первая составляющая которого определяет близость начальной и конечной температуры внутреннего воздуха, а вторая — расход тепловой энергии:

$$I = [t_b(\tau k) - t_b^0]^2 + \beta \int_0^{\tau k} G[u(\tau)] d\tau, \quad (7)$$

где τk — заданный промежуток времени; G — функция, оценивающая текущий расход теплоты зданием на отопление; β — весовой коэффициент.

В теории оптимального управления системами с распределенными параметрами, согласно проведенному анализу литературы, нет достаточно общей формулировки принципа максимума, позволяющей решать все возможные постановки задач. Поэтому в работе отыскивались условия оптимальности управления для поставленной задачи.

Условия оптимальности представлены приведенным далее соотношениями — для формулировки условий оптимальности вводится функция:

$$H = \psi_0(\tau) u(\tau) - \beta G[u(\tau)], \quad (8)$$

где $\psi_0(\tau)$ удовлетворяет следующей системе уравнений:

$$-c_b m_b \frac{d\psi_0(\tau)}{d\tau} + (\alpha_b F_{ст} + k_{ок} F_{ок}) \psi_0(\tau) - \frac{a \alpha_b}{\lambda \psi_0(0, \tau)} = 0; \quad (9)$$

$$\frac{\partial \psi(x, \tau)}{\partial \tau} + a \frac{\partial^2 \psi(x, \tau)}{\partial x^2} = 0; \quad (10)$$

с начальными условиями

$$c_b m_b \psi_0(\tau k) = -2[t_b(\tau k) - t_b^0]; \quad (11)$$

$$\psi(x, \tau k) = 0. \quad (12)$$

Граничные условия для функции $\psi(x, \tau)$ задавались в виде

$$a \frac{\alpha_b}{\lambda} \psi(0, \tau) - a \frac{\partial \psi(0, \tau)}{\partial x} - \alpha_b F_{ст} \psi_0(\tau) = 0; \quad (13)$$

$$-\lambda \frac{\partial \psi(L, \tau)}{\partial x} = \alpha_n \psi(L, \tau). \quad (14)$$

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

Доказано утверждение, что если допустимое управление $u(\tau)$ доставляет минимум критерию (7), то оно должно максимизировать функцию H , определенную соотношениями (8)–(14), то есть:

$$u^*(\tau) = \arg \{ \sup H | W_0^{\min} \leq u(\tau) \leq W_0^{\max} \}.$$

Управление $u^*(\tau)$, дающее решение поставленной задачи, будем называть оптимальным.

Аналитически решить данную задачу ввиду ее сложности не представлялось возможным. Вместе с тем, большим достоинством доказанного утверждения является то, что оно позволяет во многих случаях оценить структуру оптимального управления, его общий вид, не решая самой оптимальной задачи. Например, в линейных оптимальных задачах, то есть в задачах, уравнения которых содержат управление в первой степени, оптимальное управление представляется кусочно-постоянной функцией, принимающей поочередно значения

Численным моделированием управления тепловой мощностью для здания были получены графики изменения температуры внутреннего воздуха, температуры внутренней поверхности наружной стены и мощности системы отопления

W_0^{\min} и W_0^{\max} , то есть она будет представлять такую функцию

$$u^*(\tau) = \frac{W_0^{\min} + W_0^{\max}}{2} + \frac{W_0^{\max} - W_0^{\min}}{2} \times \text{sign}[\psi_0(\tau) - \beta],$$

где W_0^{\min} — минимально возможная мощность системы отопления; W_0^{\max} — установленная (максимально возможная) мощность системы отопления здания.

Дальше, учитывая полученные результаты и практические соображения, полагали, что приближенно-оптимальное управление имеет два интервала по-

стоянства. В связи с этим оценивалась эффективность следующих алгоритмов управления: **первый режим** — в течение первого периода времени мощность системы отопления равна максимальному (установленному) значению, а во второй период — минимальному, причем длительность периодов отыскивалась моделированием процесса; **второй режим** — в течение первого периода времени мощность системы отопления равна минимальному значению, а во второй период — максимальному, причем длительность периодов отыскивалась также моделированием процесса, при этом условия задачи таковы, что ограничение по температуре внутреннего воздуха не нарушается, то есть внутренняя температура не опускается ниже +12°C.

Для решения этой задачи и построения графиков было разработано программное обеспечение в среде MatLAB [1] на основе конечно-разностной аппроксимации математической модели теплового режима здания как системы с распределенными параметрами. Разработанная программа позволяет для любого здания отыскивать алгоритм оптимального управления тепловым режимом в нерабочее время, который обеспечит существенную экономию тепловой энергии. Также найденные с помощью программы результаты могут использоваться для прогнозирования, контроля и управления параметрами микроклимата зданий при нормальных условиях работы, а также при авариях на источниках теплоты и (или) теплотрассах, когда прекращается подача тепла в здание.

Данная программа реализует алгоритмы управления мощностью системы отопления в нерабочий период для конкретного здания для целей проведения качественного и количественного сравнения их. В общем, в программе рассчитываются пять различных тепловых режимов, которые наиболее распространены в настоящее время или применение которых даст существенную экономию теплоты.

Для проведения вычислений по определению оптимальных режимов отопления необходимо задать следующие исходные данные: теплотехнические и геометрические параметры здания, параметры внутреннего воздуха, минимально допустимую температуру внутреннего воздуха (рекомендуется принимать +12°C), продолжительность нерабочего периода, параметры наружного воздуха, располагаемую мощность системы отопления. Программа имеет доступные разъяснения, которые помогают внести все необ-

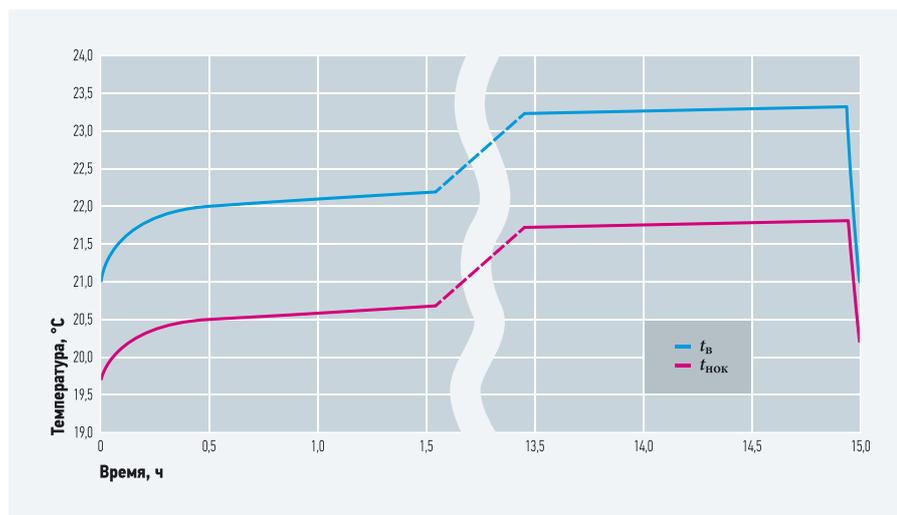


Рис. 1. Изменение температуры внутреннего воздуха $t_{в}$ и температуры внутренней поверхности наружной ограждения $t_{нок}$ при первом режиме управления тепловой мощностью

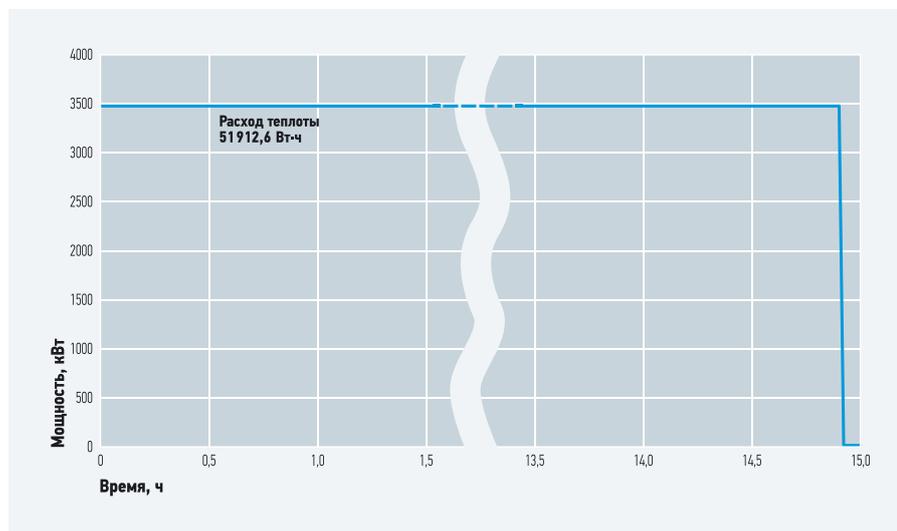
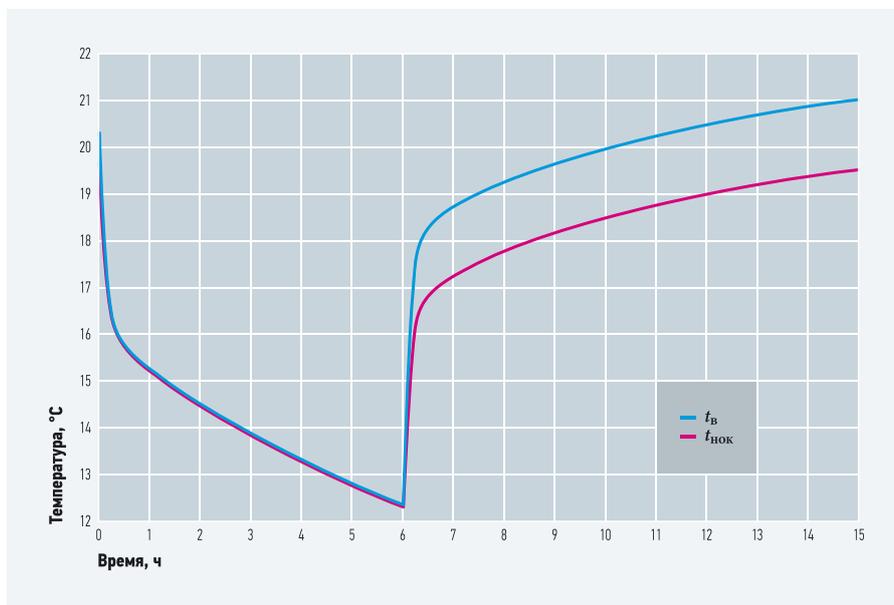


Рис. 2. Характер изменения тепловой мощности системы отопления в первом режиме



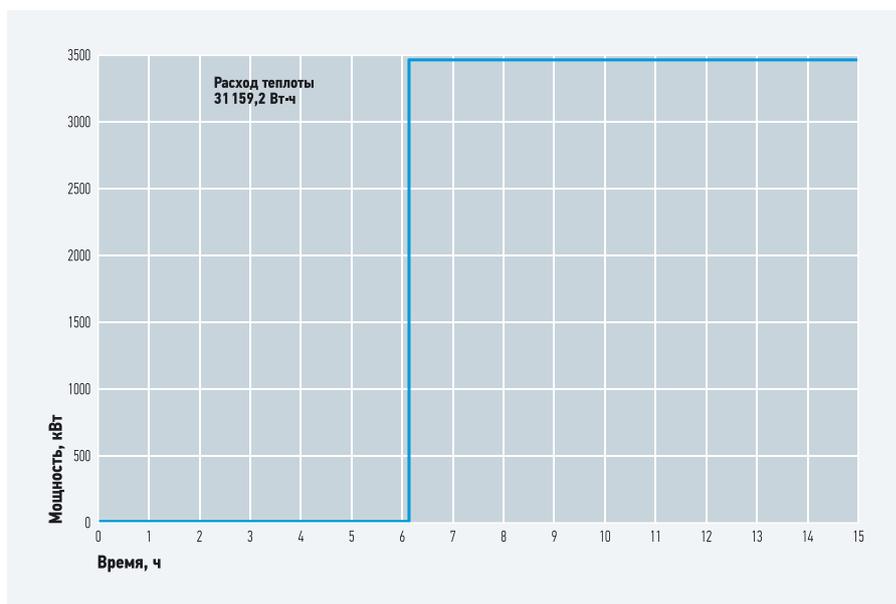
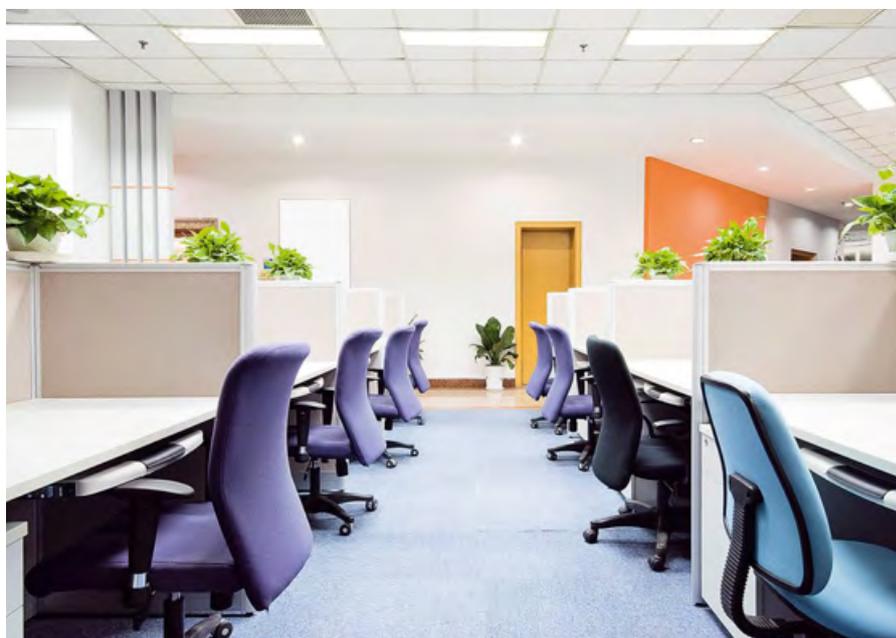
❖ **Рис. 3.** Изменение температуры внутреннего воздуха $t_{в}$ и температуры внутренней поверхности наружного ограждения $t_{нoк}$ при втором режиме управления тепловой мощностью

ходимые сведения для расчетов. На данную программу получено свидетельство об отраслевой регистрации разработки, зарегистрированное в Отраслевом фонде алгоритмов и программ (ОФАП) [1].

В результате расчетов формируются следующие графики для каждого режима: изменение внутренней температуры воздуха в здании $t_{в}$, температуры внутренней поверхности наружной стены $t_{нoк}$ и тепловой мощности системы отопления во времени в нерабочий период, кроме того показывается значение расхода тепловой энергии, затраченный при данном режиме управления.

Таким образом, производилась оценка эффективности первого и второго режимов управления тепловым состоянием здания на основе разработанной программы. Для проведения корректного сравнения оба режима были применены к одному и тому же зданию.

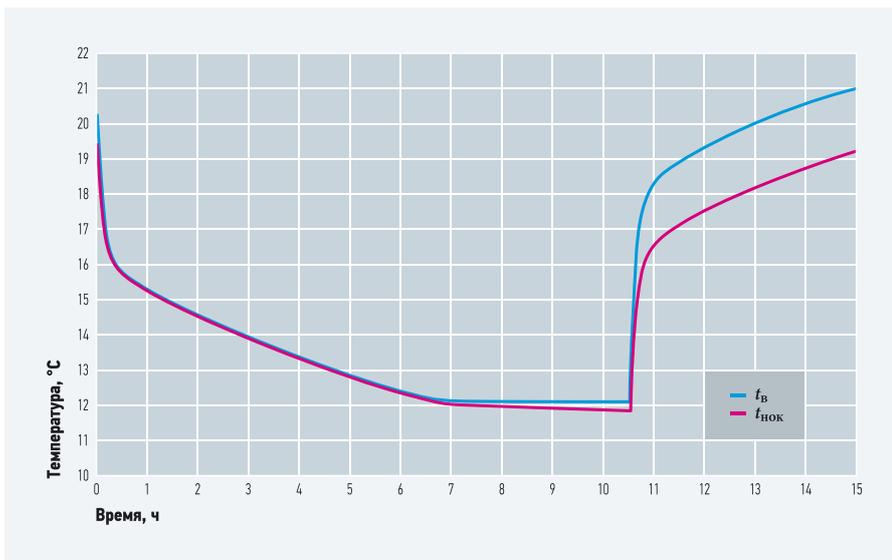
Здание, обладает следующими тепло-техническими характеристиками: мощность системы отопления 3475 Вт, площадь стен дома $F_{ст} = 79,27 \text{ м}^2$; площадь перекрытия $F_{п} = 69,12 \text{ м}^2$; коэффициент теплопередачи окон $K_{ок} = 0,6 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$; общая площадь окон $F_{ок} = 11,55 \text{ м}^2$; наружные двери площадью $F_{дв} = 2,6 \text{ м}^2$; коэффициент теплопередачи дверей $K_{дв} = 1,05 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$. Температура наружного воздуха $t_{н} = -34 \text{ °C}$, а начальная температура воздуха в помещениях здания равна $+21 \text{ °C}$. Стены здания выполнены из ячеистых блоков, имеющих параметры $\delta = 0,75 \text{ м}$; $c = 0,84 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{°C})$; $\rho = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$; $\lambda = 0,31 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$. Размеры здания $6,35 \times 10,88 \times 2,30 \text{ м}$. Продолжительность нерабочего периода времени составляет 15 часов. Расчеты проводились для температуры наружного воздуха, составляющей -18 °C .



❖ **Рис. 4.** Характер изменения тепловой мощности при втором режиме

В результате численного моделирования управления тепловой мощностью для данного здания были получены графики изменения температуры внутреннего воздуха, температуры внутренней поверхности наружной стены и мощности системы отопления с указанием расхода теплоты для первого режима — рис. 1 и 2, для второго режима — рис. 3 и 4, соответственно.

Из рис. 1 и 2 видно, что в первый период здание отапливается максимальной мощностью 3475 Вт, происходит «натоп» здания, при этом наблюдается рост внутренней температуры, во втором периоде мощность снижается до 0 Вт, то есть происходит охлаждение объекта, при этом температура внутреннего воздуха падает до требуемого значения.



•• Рис. 5. Изменение температуры внутреннего воздуха t_v и температуры внутренней поверхности наружного ограждения $t_{нок}$ в третьем режиме управления тепловой мощностью

В начальный и конечный моменты времени температуры внутреннего воздуха помещения равна одному и тому же значению $+21^\circ\text{C}$. Расход тепловой энергии, оцениваемый функционалом I , составляет $51\,912,6 \text{ Вт}\cdot\text{ч}$.

На рис.3 и 4 представлены изменения внутренних температур и тепловой мощности при втором режиме управления. Очевидно, что в первый период нерабочего времени, когда мощность системы отопления равна нулю, происходит снижение температуры внутреннего воздуха (но эта температура не опускается ниже минимально допустимого значения $+12^\circ\text{C}$), а во второй, когда тепловая мощность равна максимальному значению 3475 Вт , происходит рост внутренней температуры до требуемого значения.

В начальный и конечный моменты времени температуры внутреннего воздуха помещения равна одному и тому же значению $+21^\circ\text{C}$. Расход тепловой энергии, оцениваемый функционалом I , составляет $31\,159,2 \text{ Вт}\cdot\text{ч}$.

В результате вычислений было получено, что расход теплоты во втором режиме прерывистого отопления существенно ниже, чем в первом, что подтверждает ранее полученный вывод об оптимальности режима прерывистого отопления на основе инженерной модели теплового режима здания [2, 3].

С целью отыскания оптимального управления микроклиматом зданий, (по возможностям обеспечения требуемой температуры внутреннего воздуха, и количеству энергозатрат при этом) в раз-

работанной программе были рассчитаны еще три различных тепловых режима.

Третий режим аналогичен второму, но дополнительно температура внутреннего воздуха выходит на свою границу $+12^\circ\text{C}$. Вообще, вопрос о том выйдет ли система на ограничение по внутренней температуре зависит от длительности режима прерывистого отопления, теплотехнических свойств наружных ограждающих конструкций, а также от установленной мощности системы отопления здания. Рассмотрим следующий случай, когда здание имеет резерв тепловой мощности, то есть установленная мощность системы отопления составляет 4236 Вт . Рис. 5 и 6 иллюстрируют харак-

Появление промежуточного участка там, где необходимо поддерживать минимально допустимую температуру, объясняется тем, что данная модель, описывающая тепловой режим здания, достаточно точная

тер изменения внутренних температур и мощности системы отопления при третьем режиме управления. Из рис. 5 видно, что температура внутреннего воздуха после периода охлаждения опускается до минимально допустимого значения $+12^\circ\text{C}$ и поддерживается на этом уровне некоторой мощностью системы отопления, а после осуществляется «натоп» здания. В конечный момент времени температуры внутреннего воздуха помещения равна начальному значению $+21^\circ\text{C}$. Рис. 6 показывает, что в первый период мощность системы отопления равна 0 Вт , в период поддержания температуры на минимально допустимом уровне мощность изменяется в диапазоне $0-652 \text{ Вт}$, в последнем периоде мощность максимальна и равна 4236 Вт . Расход тепловой энергии I за весь нерабочий период составляет $20\,289,6 \text{ Вт}\cdot\text{ч}$.

Появление промежуточного участка там, где необходимо поддерживать минимально допустимую температуру, объясняется тем, что данная модель, описывающая тепловой режим здания (ТРЗ), достаточно точная. В математической модели теплового режима здания как системы с распределенными параметрами было выполнено разделение инерционных характеристик наружных ограждающих конструкций и температуры внутреннего воздуха, а также реализовано ограничение по фазовой координате — по температуре внутреннего воздуха.





**MASTER OF CORE
TECHNOLOGY**

**GREE Electric Appliances приглашает Вас
12 марта 2014 года на конференцию**

«ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЫНКИ И ТЕХНОЛОГИИ»

в рамках выставки «МИР КЛИМАТА-2014»

**Ждём Вас в Зале «А», Павильон 1
Конференция: 15:00–18:00
Званый ужин: 18:00–21:00**

**ЦВК «Экспоцентр»: Москва, Краснопресненская наб., 14,
ст. метро «Выставочная»**



20 ЛЕТ **ДОСТИЖЕНИЙ
ПОБЕД
ОТВЕТСТВЕННОСТИ
НАДЕЖНОСТИ**
ЕВРОКЛИМАТ
★ ★ ★ ★ ★
кондиционирование и вентиляция

Мероприятие проводится при поддержке компании ЕВРОКЛИМАТ, журнала СОК, журнала АВОК, интернет-портала TopClimat, маркетингового агентства «Литвинчук Маркетинг»

**8 (800) 333-47-33
www.euroclimat.ru**

В результате расчетов и сравнения было установлено, что экономичным является режим, когда интенсивный разогрев здания осуществляется только на конечном участке нерабочего времени

Был проанализирован четвертый режим, когда температура внутри помещения поддерживается стабилизирующим регулятором на своем заданном значении, и им же определяется мощность системы отопления. По результатам расчетов температура внутреннего воздуха поддерживается на уровне +21 °С, а мощность системы отопления при этом изменяется от 2948 до 2900 Вт. В конечный момент времени температуры внутреннего воздуха помещения равна начальному значению +21 °С. Расход тепловой энергии I за весь нерабочий период составляет 43597,4 Вт·ч.

Пятый режим, когда здание подключено к тепловым сетям и производится центральное регулирование отпуска теплоты на источнике, то есть объект отапливается тепловой мощностью, рассчитанной на компенсацию тепловых потерь при текущей температуре наружного воздуха. Это наиболее распространенный вариант отопления зданий любого назначения в настоящее время.



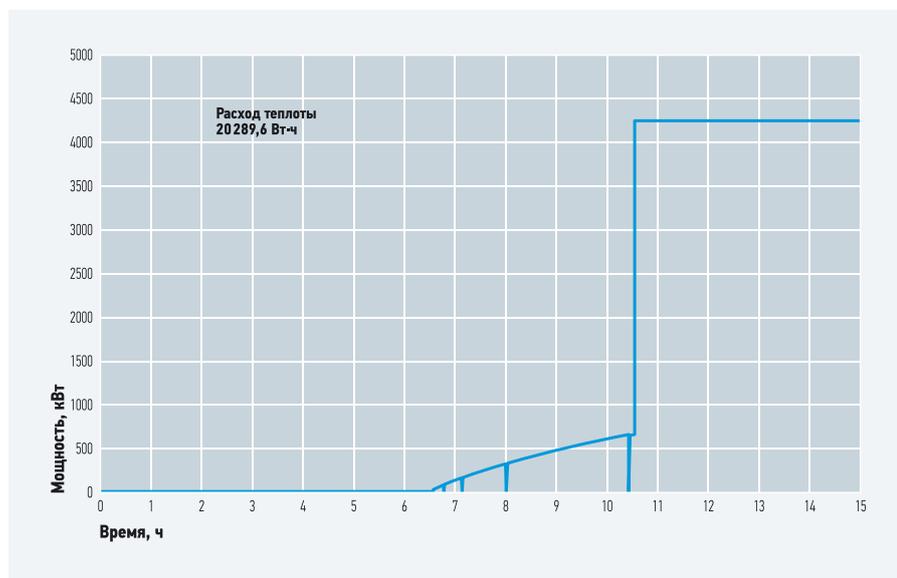
В нашем примере при наружной температуре -18 °С тепловая мощность составляет 3004 Вт. При постоянной тепловой мощности системы отопления происходит существенный перерасход тепловой энергии. Расход тепловой энергии I за весь нерабочий период — 45060 Вт·ч.

В результате расчетов и сравнения было наглядно установлено, что экономичным является тот самый режим, когда интенсивный разогрев здания осуществляется только на конечном участке нерабочего времени (режимы второй и третий). Неэкономичным оказался наиболее распространенный в настоящее время режим, когда здание подключено к центральным тепловым сетям и осуществляется регулирование отпуска теплоты только на источнике. Расход тепловой энергии и величина экономии для рассмотренных режимов сведен в табл. 1. Кроме того, было установлено, что при-

менение режима прерывистого отопления в зданиях, подключенных к центральным тепловым сетям, не дает существенной экономии тепловой энергии, так как нет резерва тепловой мощности для разогрева помещения, вся теплота, поступившая от тепловых сетей, расходуется на компенсацию текущих теплопотерь. Поэтому оптимальный режим прерывистого отопления рекомендуется осуществлять в зданиях имеющих автономный источник теплоты.

Выводы

1. Для модели объекта с распределенными параметрами определены условия оптимальности, сформулированные в форме принципа максимума, установлен общий вид оптимального управления.
2. Разработано программное обеспечение в среде MatLAB, позволяющее для любого объекта и различных условий смоделировать различные режимы управления мощностью системы отопления в нерабочий период с целью их качественного и количественного анализа.
3. Подтверждена эффективность управления, найденного ранее на основе инженерной модели, установлено, что интенсивный натоп здания на конечном участке нерабочего времени экономит до 30–55 % теплоты.
4. Доказана неэкономичность распространенного в настоящее время режима, когда здание подключено к центральным тепловым сетям.
5. Установлено, что применение режима прерывистого отопления в зданиях, подключенных к центральным тепловым сетям, нецелесообразно. ●



● ● Рис. 6. Характер изменения тепловой мощности в третьем режиме

● ● Расход и экономия тепловой энергии

табл. 1

Параметр / Режим управления теплоснабжением здания	Оптимальный режим прерывистого отопления с выходом на ограничение по t_B	Оптимальный режим прерывистого отопления	Режим стабилизирующим регулятором t_B	Режим при подключении здания к центральным тепловым сетям
Расход тепловой энергии, Вт·ч	20 289,6	31 159,2	43 597,1	45 060,0
Экономия, %	55,0	30,8	3,2	0

* При различных алгоритмах управления тепловой мощностью системы отопления.

1. Анисимова Е.Ю. Свидетельство №50200800068 от 18.01.2008 об отраслевой регистрации разработки, зарег. в Отраслевом фонде алгоритмов и программ (ОФАП). Программа для расчета оптимальных режимов прерывистого отопления зданий.
2. Панферов В.И. Анализ возможности экономии тепловой энергии при прерывистом режиме отопления / Под ред. В.И. Панферова, Е.Ю. Анисимовой // Вестник ЮУрГУ, №12(112)/2008, Серия «Строительство и архитектура», Вып. 6.
3. Панферов В.И. Об экономии энергии при оптимальном управлении режимом прерывистого отопления / В.И. Панферов, Е.Ю. Анисимова // Инженерные системы, №5(44)/2009.



Дом высшего класса энергоэффективности

Многоквартирный жилой дом в Томске удалось привести к высшему классу энергоэффективности «А» благодаря комплексному внедрению современных энергосберегающих технологий.

Мероприятия по повышению энергоэффективности, как правило, реализуются на этапе строительства зданий, однако на сегодняшний день существуют технологии, позволяющие привести к высшему классу энергоэффективности даже дома старой постройки. Подобный проект был с успехом реализован в Томской области.

Дому уже более 40 лет и до недавнего времени его возраст отражался не только на внешнем состоянии, но и на инженерных системах. Огромные теплопотери оказали влияние как на возросшие коммунальные платежи, так и на уровень жизни жильцов дома. В квартирах в зимнее время из-за устаревшей системы отопления было холодно, из окон сквозило, а застоявшаяся вода в подвале была причиной повышенной влажности. Сейчас же внешне дом выглядит гораздо привлекательнее, а в квартирах созданы условия для комфортного проживания. При этом значительно сократились и энергозатраты: потребление тепловой энергии снизилось более чем на 50%.

Структура энергопотребления многоквартирного жилого дома до и после реконструкции представлена в табл. 1.

Все это стало возможным после капитального ремонта здания с использованием современных энергосберегающих технологий и материалов. В рамках повышения эффективности использования энергетических ресурсов, а также в целях доведения класса энергетической эффективности дома до класса «А» был реализован следующий перечень энергосберегающих мероприятий:

- утепление фасада здания, по технологии вентилируемого фасада утеплителем «Rockwool Лайт Баттс Д» [толщина — 0,15 м, коэффициент теплопроводности — 0,04 Вт/(м·°C)];
- утепление чердачного перекрытия шлаком [толщина — 0,2 м, коэффициент теплопроводности — 0,26 Вт/(м·°C)], а также утеплителем «Роклайт» (толщина — 0,2 м, коэффициент теплопроводности — 0,04 Вт/(м·°C));
- утепление перекрытий первого этажа экструдированным пенополистиролом



❖ Фасад дома до реконструкции

Автор: Анна НЕЧЕПУРЕНКО

[толщина — 0,15 м, коэффициент теплопроводности — 0,032 Вт/(м·°C)];

□ установка пластиковых ПВХ-окон с шестикамерными стеклопакетами, наполненными аргоном с термическим сопротивлением 0,94 м²·°C/Вт, с теплоотражающим покрытием;

□ установка автоматической системы регулирования температуры теплоносителя на вводе в здание, в зависимости от температуры наружного воздуха с использованием оборудования для автоматизации Honeywell;

□ установка новых алюминиевых радиаторов General Hydraulic, ремонт системы отопления (монтаж регулирующей и запорной арматуры, замена трубопроводов системы отопления с использованием термостатических клапанов и головок Honeywell);

□ модернизация системы ГВС (установка теплообменника Funke и циркуляционного насоса Wilo на систему ГВС, капитальный ремонт системы ГВС);

□ установка индивидуальных приборов учета электроэнергии, тепла, ХВС и ГВС (были использованы прибор учета тепловой энергии ВКТ-7, прибор учета электрической энергии «Энергомера», прибор учета холодной воды «Метер» ВК-ХИ/32);

□ модернизация системы ХВС (капитальный ремонт системы ХВС);

□ установка новых входных групп с дверными доводчиками;

□ модернизация системы электроснабжения здания.

В доме был произведен монтаж системы наружного освещения, которая ранее полностью отсутствовала, а также восстановлена система освещения мест общего пользования: подъездов и подвальных помещений. В связи с реализованными мероприятиями незначительно увеличился уровень потребления электрической энергии (табл. 1) за счет роста ОДН (общедомовых нужд). Также на рост ОДН повлияла установка циркуляционных насосов в тепловом узле.

Использование возобновляемых источников энергии с целью повышения энергоэффективности домовой систе-



Фасад дома после реконструкции

мы авторы проекта считали нецелесообразным. Дело в том, что дом находится в тени других, более высоких зданий, что препятствует установке солнечных батарей, а роза ветров в месте, где расположен дом, также не предполагает использование ветроэнергетического потенциала. Монтаж тепловых насосов оказался невозможным по причине отсутствия достаточной площади для укладки грунтового коллектора.

Таким образом, основная масса проведенных работ относится к мероприятиям капитального ремонта. Общая стоимость всех реализованных мероприятий по модернизации здания составила 5,5 млн руб. Окупаемость проекта изначально не просчитывалась, однако часть

энергосберегающих мероприятий, среди которых монтаж автоматического узла управления тепловой энергией и монтаж узла учета тепловой энергии, окупятся через пять-шесть лет в рамках энергосервисного контракта.

Первая ласточка

Появление такого здания стало возможным благодаря инициативе администрации Томской области, которая в феврале 2013 года объявила конкурс на приведение дома к высшему классу энергоэффективности. Победителем стала компания «Томскэнергообит». Дом был выбран как типовой, чтобы отработать механизм внедрения мероприятий по энергосбережению в жилых зданиях с привлечением средств собственников. Благоустройство проводилось в период с июня по ноябрь 2013 года при координации департамента экономики администрации Томской области и Томского центра ресурсосбережения и энергоэффективности.

Проект по повышению класса энергетической эффективности дома был разработан подрядчиком на основании проведенного энергетического обследования. Посредством инструментальных замеров и расчетов были определены теплотехнические показатели ограждающих конструкций, удельные расходы энергоресурсов, а также выявлены места сверхнормативных расходов энергоресурсов. На основании полученных результатов расчета был разработан перечень реализуемых энергосберегающих мероприятий.

Появление такого здания стало возможным благодаря инициативе администрации Томской области, которая в феврале 2013 года объявила конкурс на приведение дома к высшему классу энергоэффективности

Показатели дома до и после реконструкции

Наименование энергетического ресурса	Потребление в течение базового периода	
	01.2012	01.2014
Электрическая энергия, кВт·ч	2 509,00	2 714,777
Тепловая энергия, Гкал	53,57	23,66
Холодная вода, м ³	215,76	208,082
Горячая вода, м ³	156,24	116,816
Водоотведение, м ³	372	324,898

табл. 1



⇨ Подвал дома после реконструкции

Основными принципами при разработке проекта являлись: соблюдение в помещениях нормальных условий пребывания людей, согласно требованиям СанПиН; достижение класса энергетической эффективности «А», в соответствии с Приказом Минрегиона РФ от 08.04.2011 №161 «Об утверждении Правил определения классов энергетической эффективности многоквартирных домов и Требований к указателю класса энергетической эффективности многоквартирного дома, размещаемого на фасаде многоквартирного дома».

Это первый проект подобного рода в Сибири, где вопрос повышения энергоэффективности зданий стоит особенно остро ввиду низких температур наружного воздуха. За рубежом строительство любых зданий и сооружений сопровождается контролем энергоэффективно-

сти, для России же это только зарождающаяся тенденция, которая в дальнейшем позволит значительно повысить качество жизни населения. Однако, как показала практика, увеличивать энергетическую эффективность можно не только в процессе строительства, но и в процессе капитального ремонта старых зданий. «Что из нашего дома сделают такую красоту, мы, конечно, не ожидали. А сейчас нам утеплили и подвал, и крышу, свет наладили, в итоге стало значительно теплее и светлее», — радуется жительница дома Надежда Гольд. Изначально многие жители относились к реконструкции дома настороженно, однако были и те, кто сразу поддержал инициативу, активно содействовал и следил за ходом работ. «Был у нас такой дом, что ремонт был просто необходим. Постоянная сырость и холод нормально жить не давали, ведь



⇨ Подвал дома до реконструкции

раньше зимой температура не поднималась выше плюс 16-ти градусов. Мы и сейчас проверяем температуру, ждем морозов. Но у нас теперь тепло стало, хорошо. Может, этого нам и не хватало для полного счастья», — говорит жительница дома Ольга Терентьева.

Проводимые работы стали своеобразным экспериментом, который наглядно продемонстрировал возможность значительного повышения энергоэффективности жилых зданий старой постройки. Таких объектов в городе большое количество и многие из них требуют капитального ремонта. Именно поэтому на сегодняшний день департаментом экономики администрации Томской области прорабатывается методологическая база, которая позволит системно приводить жилье дома к высшему классу энергоэффективности при их капитальном ремонте.

Недавно на жилом доме установили табличку с буквой «А», сигнализирующую о присвоении дому высшего класса энергоэффективности. Сейчас есть все надежды на то, что в будущем такие таблички украсят фасады и многих других зданий

«Сейчас на территории региона необходимо наладить механизм реализации закона, который касается внедрения энергоэффективных мероприятий в жилых многоквартирных домах. Намного удобнее и правильнее внедрять современные энергоэффективные технологии при проведении мероприятий по капитальному ремонту, так как эти работы непосредственно связаны между собой. Методологическая база, которая в настоящий момент прорабатывается, будет способствовать появлению новых энергоэффективных зданий», — говорит председатель комитета координации реформы энергосбережения департамента экономики администрации Томской области Артем Дроздов.

Недавно на жилом доме установили табличку с буквой «А», сигнализирующую о присвоении дому высшего класса энергоэффективности. Сейчас есть все надежды на то, что в будущем такие таблички украсят фасады и многих других зданий. Ведь перед глазами реальный пример — типичный многоквартирный дом, ставший всего за несколько месяцев таким красивым, теплым и, что самое важное, энергоэффективным. ●



Минимизация потребления тепловой энергии в жилых зданиях

Для современных технологий доминантным направлением развития в последние десятилетия стало повышение энергоэффективности, то есть снижение расхода энергии на произведенную единицу ВВП. Республика Беларусь достигла очевидного прогресса в этом направлении, по сравнению с Россией и Украиной. В то же время по сравнению с Германией и Австрией у страны имеются значительные резервы снижения энергоемкости ВВП.

Снижение экологических последствий деятельности современной энергетики может быть достигнуто развитием обратной стороны энергетики — снижением потребления энергии во всех сферах деятельности человека. Для современных технологий доминантным направлением развития в последние десятилетия стало повышение энергоэффективности, то есть снижение расхода энергии на произведенную единицу ВВП.

Для стран западного мира экономия энергии стала актуальной, начиная с первого энергетического кризиса в 1968 году. Для стран бывшего СССР этот процесс начался с его развалом. Республика Беларусь (РБ) — лидер среди бывших республик СССР в процессе снижения энергоемкости ВВП. На рис. 1.1 из [1] приведены графики снижения энергоемкости ВВП в нашей стране. На рис. 1.2 из работы [2] приведены графики, иллюстрирующие изменение этой величины для РБ в сравнении с другими странами мира. Из графика виден очевидный прогресс, достигнутый в этом направлении по сравнению с Россией и Украиной. Например, по сравнению с Германией и Австрией у страны имеются значительные резервы снижения энергоемкости ВВП. На эксплуатацию зданий расходуется около 40% потребляемой тепловой энергии [3]. Поэтому экономия энергии при эксплуатации зданий является важной составляющей указанного резерва.

Идея экономии энергии при эксплуатации зданий очень популярна во всем мире. Уже построены здания с нулевым потреблением энергии (Null-Energie) [4–6] и даже с положительным балансом энергии (Plus-Energie), энергетические системы которых без использования ископаемых видов топлива производят больше энергии, чем потребляют [7–11]. Однако экономическое обоснование строительства таких зданий, как правило, отсутствует. Целью проектов Null-Energie или Plus-Energie здания является, скорее демонстрация современных технических возможностей строительства.

В то же время, деревенская изба с деревянным отоплением также попадает под определение Null-Energie дома, так как в ее энергоснабжении не используются ископаемые виды топлива. А если учесть наличие скотного двора, вырабатывающего бесплатное органическое удобрение, то это даже Plus-Energie дом. Однако следует отметить, что уровень комфорта таких зданий далек от современных требований. В современном энергоэффективном здании наличие принудительной вентиляции с рекуперацией теплоты вытяжного воздуха, повышенная температура внутренних поверхностей наружных стен, возможность управления микроклиматом помещений обеспечивает повышенный, по сравнению с обычным, комфорт проживания. Таким образом, технический прогресс двигает нас от «нуль-энергии» дома с нулевым комфортом, в котором жили наши деды, да и еще живут в деревне некоторые современники, к «нуль-энергии» дому с высоким комфортом проживания.

В современном энергоэффективном здании наличие принудительной вентиляции с рекуперацией теплоты вытяжного воздуха, повышенная температура внутренних поверхностей наружных стен, возможность управления микроклиматом помещений обеспечивает повышенный, по сравнению с обычным, комфорт проживания

Энергоэффективные здания

Необходимо определиться с понятием «Энергоэффективное здание». В 1970–1980 годы прошлого столетия с первым энергетическим кризисом в западном мире были сделаны первые шаги в направлении экономии тепловой энергии для эксплуатации зданий. Были построены первые здания, называвшиеся энергоэффективными [12]. Выбор технических

Автор: Л.Н. ДАНИЛЕВСКИЙ, первый заместитель директора ГП «Институт жилища — НИПТИС им. Атаева С.С.» (г. Минск, Республика Беларусь)

решений при строительстве этих зданий носил случайный характер, а в понятие энергоэффективности не вкладывалось глубокого смысла.

Как правило, акцент делался на бессистемное использование альтернативных источников энергии: солнечной, энергии ветра, геотермальной. Понимание необходимости системного подхода к проектированию зданий с предельно низким уровнем тепловых потерь было продемонстрировано в проекте «Пассивный дом», выполненном в Германии в 1988–1993 годах [13–15]. Основной идеей проекта было строительство зданий, в которых система отопления могла бы играть вспомогательную роль. Это первый в истории опыт, давший толчок массовому строительству зданий указанного типа

в Западной Европе. Недостатком идеологии пассивных зданий является некоторый догматизм, относящийся к величине уровня теплоснабжения здания 15 кВт·ч/(м²·год), не учитывающий особенности объемно-планировочных решений здания, экономические условия, климатические и социальные особенности регионов строительства.

В работе [16] декларируется системный подход к проектированию и строительству энергоэффективных зданий, однако, здание не рассматривается как развивающийся организм, увязанный с общим развитием энергоэффективных технологий. В интенсивно развивающемся технологическом мире энергоэффективное здание нельзя рассматривать как статичную систему вне общих тенденций

развития энергетики и энергоэффективных технологий.

Затраты энергии на эксплуатацию здания в течение срока его жизни можно записать в следующем виде [17]:

$$E = S_{от} \left[\sum_{i=1}^N \tau_i (f_1 \Delta T_n - f_{2i}) - \sum_{m=3}^M \sum_{n=k_m}^N \tau_n f_{mn} \right]$$

где N — срок жизни здания, лет; M — количество энергоэффективных технологий в здании; n — номер года; m — номер технологии; k_m — номер первого года введения технологии; E — затраты энергии на эксплуатацию здания в течение срока его жизни, кВт·ч; $S_{от}$ — отапливаемая площадь здания, м²; τ_i — длительность отопительного периода в i -м сезоне, час; f_1 — общий удельный коэффициент теплопередачи здания, Вт/(м²·°C·Вт); f_{2i} — мощность внутренних источников тепла в здании, кВт/м²; f_{mn} — удельная мощность энергоэффективных технологий m -й технологии в n -м году, кВт/м²; ΔT_n — средняя разность температур воздуха внутри и снаружи здания в i -м году, °C.

Наиболее точно энергоэффективное здание характеризует следующее определение [17]: энергоэффективное здание — это открытая энергетическая система с оптимальным для существующих технико-экономических условий подключением энергоэффективных модулей.

Это развивающееся с точки зрения уровня используемого инженерного оборудования и снижения тепловых потерь здание, энергетические характеристики которого изменяются по мере развития энергоэффективных технологий, оставаясь оптимальными по соотношению затрат с получаемой экономией энергии все время жизни здания.

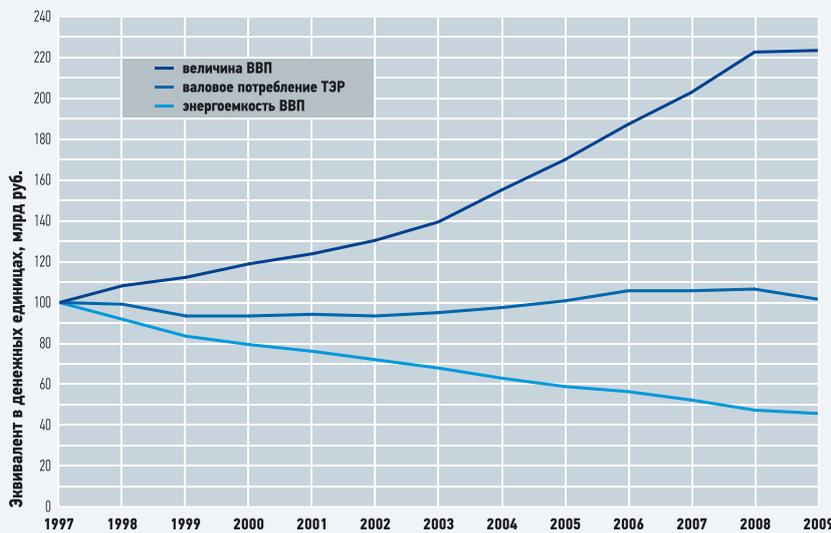


Рис. 1.1. Динамика ВВП, валового потребления ТЭР и энергоёмкости ВВП в 1998–2009 годах

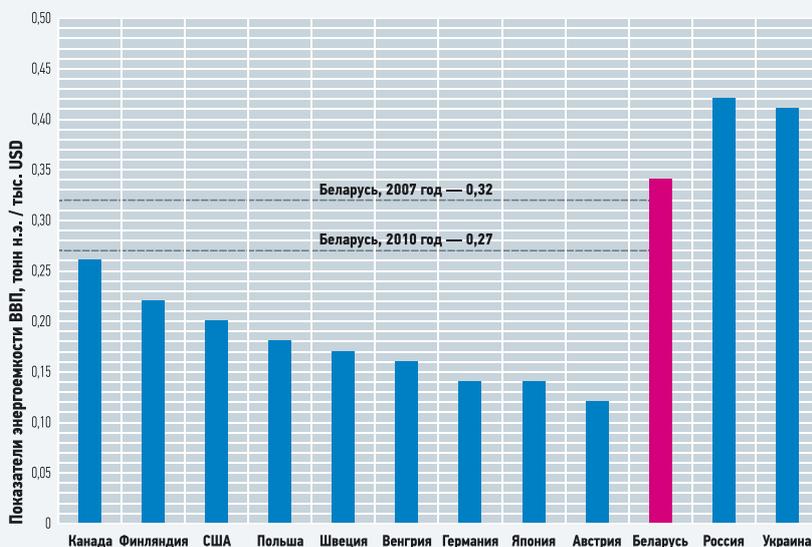


Рис. 1.2. Показатели энергоёмкости ВВП 2007 года (в ценах 2000 года по ППС)

Тепловой баланс в зданиях различных поколений проектирования

Говоря о тепловых потерях зданий, обычно не разделяют возвращаемые и безвозвратные потери тепловой энергии. Осознание факта, что некоторые потери в здание можно вернуть, а другие — безвозвратно уходят в окружающее пространство, позволяет по-новому подойти к оптимизации значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций зданий. Возвращаемыми являются потери тепловой энергии с вытяжным воздухом и канализационными стоками из зданий. Использование высокоэффективных теплообменников и высокая герметичность помещений может обеспечить 100 % возврата тепловой энергии вытяжного воздуха.

•• Составляющие теплового баланса многоэтажных зданий различных поколений*

табл. 1

Наименование ограждений Норматив	Наружные стены			Окна			Чердачное покрытие			Цокольное перекрытие	
	[18]	[19]	[20]	[18]	[19]	[20]	[18]	[19]	[20]	[18]	[19, 20]
R_i , м ² ·°С/Вт	1	2,5	3,2	0,38	0,6	1	1,5	3	6	1,2	1,8
Q , кВт·ч/(м ² ·год) [при $t_{вн} = 18/21$ °С]	54/63	22/25	17/20	23/27	21/24	13/15	8/10	4/5	2/2,3	8/9	5/6
Сумма трансмиссионных теплопотерь , кВт·ч/(м ² ·год) [при $t_{вн} = 18/21$ °С]							94/109	52/60	37/43	–	–
Теплопотери с воздухообменом при естественной вентиляции , кВт·ч/(м ² ·год) [для $t_{вн} = 18/21$ °С]										53/61	53/61
Теплопотери с воздухообменом при использовании принудительной вентиляции с рекуперацией тепловой энергии вытяжного воздуха , кВт·ч/(м ² ·год) ($\eta = 0,8$) [при $t_{вн} = 18/21$ °С, кВт·ч/(м ² ·год)]										11/12	11/12
Энергия внутренних источников , кВт·ч/(м ² ·год) [22]										29,7±1,5	29,7±1,5
Солнечная энергия , кВт·ч/(м ² ·год)										8	8

* В Республике Беларусь, город Минск (3740 градусо-суток отопительного сезона для +18 °С или 4333 градусо-суток отопительного сезона для +21 °С в помещениях). Примечания: $t_{вн}$ — температура воздуха в здании, °С; Q — потери теплоты.

•• Нормативные требования к сопротивлению теплопередаче*

табл. 2

Показатель	Франция	Германия	Словения	Венгрия	Румыния	Дания	Норвегия	Финляндия
Год принятия требований	2005	2009 (жилое здание)	2009 (общественное здание)	2008/2010	2006	2006	2006	2012
Коэффициент сопротивления теплопередаче , м ² ·°С/Вт								
— стены	2,22	2,50–1,54	2,86/2,00 ¹	3,57	2,22	1,49	2,5	4,55
— кровли	3,57 (2,94) ²	2,50–1,54	2,86/2,00 ¹	5,00	4,00	3,45	4,00	5,56
— окна	0,38	2,50–1,54	0,53/0,34 ¹	0,77	0,62	0,56	0,50	0,63
— пола	2,78 (2,5) ³	2,50–1,54	2,86/2,00 ¹	3,33	4,00	4,55	3,33	5,56

* Ограждающих конструкций зданий в странах ЕС [23]. ¹ Для температуры внутреннего воздуха более 19 °С и менее 19 °С. ² Для металлических крыш. ³ Для полов над подвальным помещением.

Использование теплообменников позволяет также частично вернуть «полезную» тепловую энергию, теряемую со стоками. Принципиально невозвратимыми являются трансмиссионные потери тепловой энергии через ограждающие конструкции зданий.

Следовательно, трансмиссионные тепловые потери устанавливают минимальный уровень потребления тепловой энергии в здании.

Величину средней за отопительный сезон энергии трансмиссионных тепловых потерь можно записать в виде:

$$Q = 0,024 G \sum_{i=1}^N \frac{S_i}{R_i}, \quad (1)$$

где Q — средняя за отопительный сезон энергии трансмиссионных теплопотерь, кВт·ч/год; G — количество градусо-суток отопительного сезона; S_i и R_i — площадь [м²] и сопротивление теплопереда-

че [м²·К/Вт] i -й ограждающей конструкции, соответственно.

Поскольку потери тепловой энергии с воздухообменом можно утилизировать, используя высокоэффективные теплообменники, значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания можно назначать, исходя из равенства среднего за отопительный сезон значения трансмиссионных тепловых потерь в здании суммарному значению энергии внутренних источников теплоты в здании и солнечной энергии.

Рассмотрено два случая: температура воздуха в помещениях равна допустимой (+18 °С) и средней оптимальной (+21 °С). Результаты исследований теплового режима эксплуатируемых жилых многоэтажных зданий, приведенные в работе [21], показывают, что более достоверным значением температуры следует считать +21 °С

В табл. 1 приведены результаты расчета тепловых потерь зданий, построенных по требованиям нормативных документов различных поколений по составляющим. Для конкретизации полученных цифр для расчетов выбрано четырехподъездное девятиэтажное панельное здание серии 111-90 МАПИД, имеющее отопляемую площадь 10 тыс. м².



Нормативные требования к сопротивлению теплопередаче*

табл. 3

Страны	Россия**	Казахстан**	Украина
Год принятия	2012	2012	2006
Коэффициент сопротивления теплопередаче, м ² ·°C/Вт			
— стены	2,8	3,2	3,30
— кровля	3,7	5,0	5,35
— окна	0,5	0,6	0,75
— перекрытия над неотапливаемыми подвалами	3,7	2,5	3,75

* Ограждающих конструкций зданий в странах СНГ [24–26]. ** Для 4000 градусо-суток.

Рассмотрены различные варианты значений сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций зданий различных поколений проектирования, соответствующих нормативным требованиям [18–20]. Рассмотрено два случая: температура воздуха в помещениях равна допустимой (+18°C) и средней оптимальной (+21°C). Результаты исследований теплового режима эксплуатируемых жилых многоэтажных зданий, приведенные в [21], показывают, что более достоверным значением температуры следует считать +21°C.

Для рассматриваемого здания средние по отопительному сезону трансмиссионные потери тепловой энергии при расчетном значении температуры воздуха в помещениях, равной +18°C, приведенные в табл. 1, равны суммарному поступлению энергии внутренних источников теплоты в здании и солнечной энергии. При температуре воздуха в помещениях, принятой в расчетах +21°C, некомпенсированной внутренними источниками теплоты остается около 6 кВт·ч/м² за отопительный сезон. Следовательно, с учетом более вероятного значения температуры воздуха, равной +21°C, для возможности компенсации тепловых потерь целесообразно значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций увеличить в среднем на 20%.

В табл. 2 и 3 представлены нормативные значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций разных стран. Сравнительный анализ в табл. 4 показывает, что практически для всех типов ограждающих конструкций, за исключением перекрытия над подвальным помещением, сопротивление теплопередаче в РБ больше или равно аналогично-

му значению. Значение сопротивления теплопередаче оконных конструкций превышает аналогичное значение для всех стран, исключая Финляндию.

Было бы ошибкой выбирать сопротивление теплопередаче методом аналогии с соседними странами. Сопротивление теплопередаче должно быть близким оптимальному значению для конкретных климатических и экономических условий. Для оптимального значения сопротивления теплопередаче разность между дополнительными капитальными затратами и экономией энергии в течение жизни системы утепления должна быть минимальна [27].

Средние по отопительному сезону трансмиссионные потери тепловой энергии при расчетном значении температуры воздуха в помещениях, равной +18°C, приведенные в табл. 1, равны суммарному поступлению энергии внутренних источников теплоты в здании и солнечной энергии

Из этих соображений оптимальный слой утепления зданий равен величине:

$$d_0 + d = \sqrt{\frac{0,024 \lambda \Delta T n m z_1}{z}}, \quad (2)$$

где d_0 — исходный слой утепления, м; d — дополнительное утепление, соответствующее оптимуму, м; $\lambda = 0,04$ — коэффициент теплопроводности для вспененного пенополистирола, наиболее дешевого утеплительного материала, Вт/(м²·К); $\Delta T = 18,9^\circ\text{C}$ — средняя за отопительный

сезон разность температур в помещениях здания и наружного воздуха, °C; n — количество дней отопительного сезона; m — срок жизни системы утепления, лет; z_1 — стоимость энергии, \$/кВт·ч; z — стоимость утеплителя, \$/м³.

В табл. 5 приведены расчетные значения оптимального сопротивления теплопередаче непрозрачных ограждающих конструкций в РБ на настоящий момент. Более точное значение даст учет совокупного дохода с учетом прогноза ставки рефинансирования, уровня инфляции и роста стоимости энергоносителей [27].

Оптимальное значение сопротивления теплопередаче при использовании пенополистирола, при упрощенном расчете, составляет 7,5 м²·К/Вт. Приведенные в табл. 1 значения в настоящее время существенно ниже оптимальных значений. Они были близки к оптимальным на момент подготовки изменения к нормативному документу [19] в 2009 году.

Из сравнительного анализа значений сопротивления теплопередаче, приведенного в табл. 4, следует, в первую очередь, увеличить сопротивление теплопередаче перекрытия над неотапливаемым подпольем до значения 6–7,5 м²·К/Вт.

Для жилых зданий целесообразно сопротивление теплопередаче увеличивать в зависимости от этажности, установив для зданий этажностью в один-три этажа сопротивление теплопередаче, равное оптимальному.

Удельные трансмиссионные тепловые потери для зданий города Минска, считая заселенность и соотношение жилой и отапливаемой площади для всех зданий одинаковой, можно найти из формулы:

$$Q_{\text{тр}} = Q + Q_{\text{вн}} + Q_{\text{солн}} - Q_{\text{во}}, \quad (3)$$

где Q — удельные значения потребления тепловой энергии на отопление зданий [22], приведенные в табл. 6, кВт·ч/м²; $Q_{\text{вн}}$ — удельная энергия внутренних источников тепловой энергии, кВт·ч/м² [28]; $Q_{\text{солн}}$ — солнечная энергия, используемая для снижения отопительной нагрузки, кВт·ч/м² [29]; $Q_{\text{тр}}$ — удельная энергия трансмиссионных тепловых потерь, кВт·ч/м². Удельные значения представлены за отопительный сезон.

Сравнение нормативных значений сопротивления теплопередаче*

табл. 4

Объект	РФ	РК	Украина	Франция	Германия	Словения	Венгрия	Румыния	Дания	Норвегия	Финляндия
Стены	+	+	–	+	+	–	+	+	+	–	–
Перекрытия над подпольем	–	–	–	=	=	–	–	–	–	–	–
Кровля	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–
Окна	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	=

* Ограждающих конструкций новых и реконструируемых зданий в РБ и других странах. Примечание: дополнительно это означает, что нормативные значения сопротивления теплопередаче ограждениями в РБ превышают аналогичные в стране (или не достигают их).

•• Оптимальное сопротивление теплопередаче*

табл. 5

<i>n</i>	<i>m</i>	<i>z</i> ₁	<i>z</i>	<i>d</i> ₀ + <i>d</i> , м	<i>R</i> _{опт} , м ² ·К/Вт
200	30	0,04	50	0,3	7,5

* Непрозрачных ограждающих конструкций в РБ.

•• Удельные значения потребления тепловой энергии на отопление зданий [29]*

табл. 6

Этажность здания	Витебск	Минск	Гродно	Могилев	Брест	Гомель
1–3	108 (388)	96 (346)	88 (315)	101 (364)	79 (283)	92 (329)
4	65 (232)	55 (198)	50 (179)	58 (210)	44 (158)	52 (189)
5	63 (226)	53 (191)	49 (175)	57 (205)	43 (154)	51 (185)
6	62 (220)	51 (184)	47 (168)	55 (198)	42 (150)	50 (178)
7	59 (213)	50 (180)	45 (162)	53 (191)	40 (144)	48 (171)
9	58 (210)	49 (176)	44 (158)	52 (187)	39 (140)	47 (168)
12	57 (206)	48 (173)	43 (155)	51 (183)	38 (137)	46 (165)

* Приведены нормативные значения удельного расхода тепловой энергии за отопительный период на отопление и вентиляцию жилых зданий, кВт·ч/м² (МДж/м²).

•• Трансмиссионные тепловые потери и необходимое дополнительное утепление

табл. 7

Этажность	1	4	5	6	7	9	12
<i>Q</i> _{тр} , кВт·ч/(м ² ·год)	108	46,3	44,0	41,7	40,6	39,4	38,2
Доп. утепление ограждающих конструкций, %	192,7	22,0	15,9	9,8	6,7	3,7	0,6
<i>R</i> _{стен} , м ² ·К/Вт	9,4	3,9	3,7	3,5	3,4	3,3	3,2
<i>R</i> _{пер} , м ² ·К/Вт	5,4	2,2	2,1	2,0	1,9	1,9	1,8
<i>R</i> _{покр} , м ² ·К/Вт	17,6	7,3	7,0	6,6	6,4	6,2	6,0
<i>R</i> _{ок} , м ² ·К/Вт	2,9	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	1,0

* Для зданий города Минска при температуре воздуха внутри помещений, равной +21 °С.

•• Рекомендуемые значения сопротивления теплопередаче

табл. 8

Этажность	1	4	5	6	7	9	12
<i>R</i> _{пер} , м ² ·К/Вт	12,9	5,4	5,1	4,8	4,7	4,6	4,4
<i>R</i> _{покр} , м ² ·К/Вт	17,6	7,3	7,0	6,6	6,4	6,2	6,0

Рассчитанные в соответствии с формулой (3) значения удельных трансмиссионных тепловых потерь для зданий различной этажности для существующих нормативных требований к сопротивлению теплопередаче [20] и климатических условий города Минска [29] представлены в табл. 7. В той же таблице приведено необходимое утепление ограждающих конструкций зданий, обеспечивающее равенство трансмиссионных тепловых потерь сумме энергии внутренних тепловыделений и солнечной энергии. Для одноэтажного здания, учитывая меньшую заселенность, эта сумма принята равной 22 кВт·ч/м² в год.

Из результатов, приведенных в таблице, можно сделать вывод, что для зданий средней и повышенной этажности сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, обеспечивающее равенство среднегодовой энергии трансмиссионных тепловых потерь суммарному значению бытовых тепловыделений и поступлению в здание солнечной энергии, ниже оптимального значения и вполне может быть принято в качестве нормативного значения.

Анализ приведенных цифр показывает, что значение *R*_{пер} можно увеличить, используя принцип равенства тепловых потерь здания через кровлю и перекрытие первого этажа, принимая температуру воздуха в подполье 5 °С. В этом случае, значения сопротивления теплопередаче этих ограждений будут равны значениям, представленным в табл. 8.

Для одноэтажных зданий значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций выходит за пределы оптимальных значений, а сопротивление теплопередаче оконных конструкций превышает технически реализуемые в настоящее время значения.

Дальнейшую борьбу за экономию тепловой энергии для отопления и вентиляции зданий средней и повышенной этажности следует перенести в область совершенствования инженерного оборудования. Экономия тепловой энергии необходимо решать за счет полной утилизации теплоты вентиляционных выбросов из здания. Конечно, сразу надо отметить, что 100%-я утилизация теплоты вытяжного воздуха — это вопрос далекого будущего.

В то же время, управляемая система воздухообмена дает возможность экономии энергии за счет управления режимами вентиляции в различное время дня. Для работающих более 70 часов в неделю, когда жители находятся вне здания, на работе, в магазине, на прогулке, можно ограничить воздухообмен 50% от нормативного.

Опыт эксплуатации энергоэффективного здания (по адресу пр. Притыцкого, дом 107) показывает, что в ночные часы жители также ограничивают воздухообмен до 2/3 нормативного. Следовательно, 56 часов в неделю воздухообмен составляет 2/3 нормативного, 70 часов — 0,5 нормативного и только 42 часа — нормативный. При таком управлении потери с воздухообменом в здании, оборудованном управляемой приточно-вытяжной вентиляцией с рекуперацией теплоты вытяжного воздуха при эффективности системы 80% составит 8,29 кВт·ч/м² за отопительный сезон.

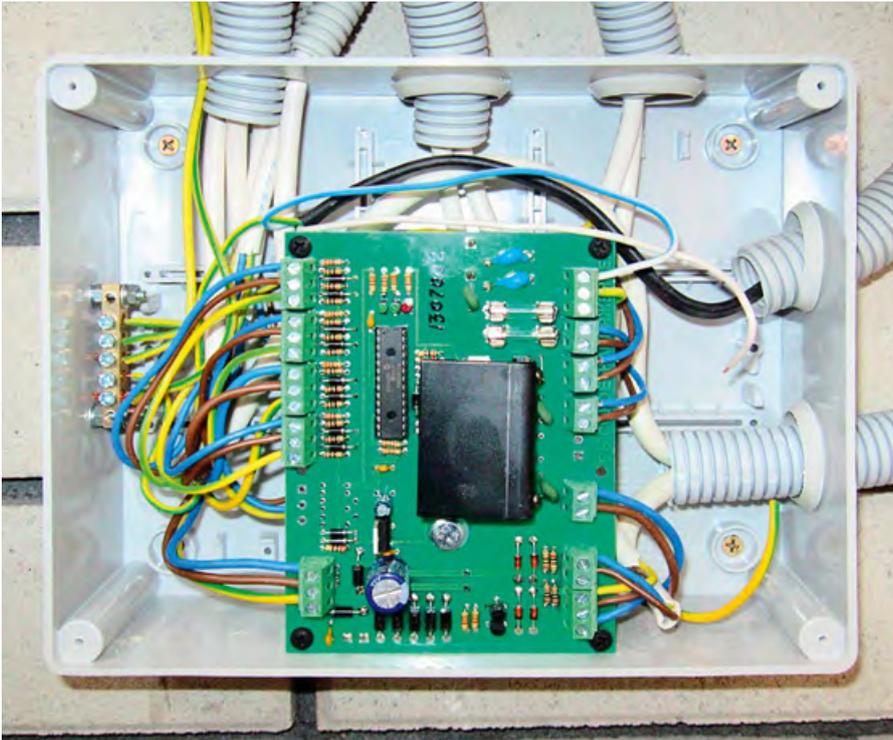
Малоэтажные здания с низким потреблением тепловой энергии

Из сказанного выше уже встает вопрос: «Каким образом можно уменьшить общие эксплуатационные затраты тепловой энергии малоэтажных зданий до уровня более компактных многоэтажных зданий классов А и А+ по потреблению тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение?».

Как пример рассмотрим здание размерами 10×10×3 м с сопротивлением теплопередаче ограждающих конструкций, равным оптимальному значению, 7,5 м²·К/Вт, а сопротивлением теплопередаче оконных конструкций, равным 1,2 м²·К/Вт, что освоено в настоящее время нашей промышленностью. Площадь оконных конструкций, равную 20% от площади наружных стен.

Удельные трансмиссионные тепловые потери такого здания будут равны для сформулированных ранее условий 59 кВт·ч/м² в год. Некомпенсированными поступлениями тепловой энергии внешних и внутренних источников останутся 37 кВт·ч/м² в год, что даст для здания 3700 кВт·ч в год. Эта цифра является нижним пределом для одноэтажного здания с указанными выше и близкими к ним параметрами и оптимальным для условий РБ сопротивлением теплопередаче ограждающих конструкций.

Дальнейшее снижение уровня потребления тепловой энергии на отопление малоэтажных зданий следует искать в области использования альтернативных источников энергии.



Заключение

В статье сделана попытка выполнить анализ достоинств и недостатков различных подходов к решению проблемы снижения потребления тепловой энергии на отопление жилых зданий и сформулировать понятие энергоэффективного здания как открытой энергетической системы с оптимальным для существующих технико-экономических условий уровнем потребления тепловой энергии на отопление и горячее водоснабжение, а также интерфейсом для подключения энергоэффективных модулей.

Такая формулировка обеспечивает возможность проектирования энергоэффективного здания с оптимальными энергетическими параметрами на момент строительства и с возможностью сохранять их оптимальность с течением времени (по мере развития энергоэффективных технологий).

На основании анализа теплового баланса сделан вывод о том, что принципиально невозвратимыми в здании являются трансмиссионные потери тепловой энергии через ограждающие конструкции зданий. Осознание факта, что некоторые потери в здание можно вернуть, а другие — безвозвратно уходят в окружающее пространство, позволяет по-новому подойти к оптимизации значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций зданий. Было бы ошибкой выбирать сопротивление теплопередаче методом проведения аналогии с тем, как это делают в сосед-

них странах. Сопротивление теплопередаче должно быть близким оптимальному значению для конкретных климатических и экономических условий; при этом верхнее значение сопротивления теплопередаче не должно превышать тот уровень, при котором трансмиссионные тепловые потери равны, в среднем по отопительному сезону, суммарному значению тепловых поступлений в здание. При достижении этого значения дальнейшую борьбу за экономию тепловой энергии для отопления и вентиляции зданий средней и повышенной этажности следует перенести в область совершенствования инженерного оборудования.

На основании анализа теплового баланса сделан вывод о том, что принципиально невозвратимыми в здании являются трансмиссионные потери тепловой энергии через ограждающие конструкции зданий

Для одноэтажных зданий значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, выбранное по предложенной методике, выходит за пределы оптимальных значений, а сопротивление теплопередаче оконных конструкций превышает технически реализуемые в настоящее время значения.

Дальнейшее снижение уровня потребления тепловой энергии на отопле-

ние малоэтажных зданий следует искать в области использования альтернативных источников энергии. ●

1. Schenez L. Die Bedeutung der Energieeffizienz und der erneubaren Energien für die Energiesicherheit der Republik Belarus: Konferenz "Zukunftswerkstatt Minsk — eine Brücke für Energieeffizienz und erneubaren Energien". Minsk, 2010.
2. International Energy Agency "Key world energy statistics from the IEA", 2009.
3. Пилипенко В.М. Комплексная реконструкция индустриальной жилой застройки / В.М. Пилипенко. — Минск: Адукацыя і выхаванне, 2007.
4. Costa A. Integrated design process for affordable net-zero-energy buildings '2014. Internationale Passivhaustagung '2010. Dresden, 2010.
5. Szalay Z., Brophy V., Csoknai T. Limits to reducing energy use '2014. Internationale Passivhaustagung '2010. Dresden, 2010.
6. Елохов А.Е. Пассивный дом — миф или реальность. Технологии Passive House. Отчет о туре в Германию. — М., 2012.
7. Ronacher H. Passivhaus und EnergiePlusHaus "Potenziale für Regionaltypische Architekturure '2014". Internationale Passivhaustagung. Dresden, 2010.
8. Regner P. Erkenntnisse aus der Nachbetreuung der Plusenergie-Dreifach-Sporthalle '2014. Internationale Passivhaustagung. Dresden, 2010.
9. Панитков О.И. Первый Активный дом в Австрии как часть программы «Модельный дом '2010. Технологии Passive House». — М., 2011.
10. Леонова В.А. Развитие индивидуального домостроения в России. Проект «Активный дом. Технологии Passive House». — М., 2011.
11. Елохов А.Е. Концепция пассивного дома. «Пилотные проекты. Технологии Passive House». — М., 2013.
12. Селиванов Н.П. Энергоактивные здания / Под ред. Н.П. Селиванов, А.И. Мелуа, С.В. Заколей и др. — М.: Стройиздат, 1988.
13. Feist W. Das kostengünstige Passivhaus — Proektbeschreibung // Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser. Protokollband. Darmstadt, №1/1996.
14. Feist W. Gestaltungsgrundladen Passivhäuser / Verlag das Beispiel, 2001.
15. Von Weizsäcker E.U., Lovins A.B., Lovins L.H. Faktor Vier // München, 1996.
16. Табунщиков Ю.А., Бродач М.М., Шилкин Н.В. Энергоэффективные здания. — М., 2003.
17. Данилевский Л.Н. Принципы проектирования и инженерное оборудование энергоэффективных жилых зданий. — Минск: Бизнес-офсет, 2011.
18. Строительная теплотехника: СНиП II-3-79. — М.: Госкомитет по делам строительства, 1980.
19. Строительная теплотехника. СНиП: ТКП 45-2.04-43-2006 / Межгос. Совет по стандарт., метрологии и сертиф. — Минск, 2006.
20. Исправление №1 к СНиП: ТКП 45-2.04-43-2006 / Межгос. Совет по стандарт., метрол. и сертиф. — Минск, 2006.
21. Данилевский Л.Н. Методика определения тепло-энергетических характеристик эксплуатируемых зданий // Строительная наука и техника, №6/2010.
22. Тепловая защита зданий. Теплоэнергетические характеристики: ТКП 45-2.04-196-2010 / Межгос. Совет по стандарт., метрол. и сертиф. — Минск, 2006.
23. Сеппанен О. Требования к энергоэффективности зданий в странах ЕС // Энергосбережение, №7/2010.
24. Российская Федерация. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Акт. ред. СНиП 23-02-2003.
25. Республика Казахстан. МСН 2.04-02-2004. Тепловая защита зданий.
26. Украина. ДНБ В.2.6-31:2006. Конструкции зданий и сооружений. Тепловая изоляция зданий.
27. Гагарин В.Г. Методы экономического анализа повышения уровня теплозащиты ограждающих конструкций зданий. — М., 2009.
28. Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха: СНБ 4.02.01-03 / Межгос. Совет по стандарт., метрологии и сертиф. — Минск, 2003.
29. Строительная климатология: СНБ 2.04.02-2000 / Межгос. Совет по стандарт., метрол. и сертиф. — Минск, 2003.



Проект «Альтернативная энергетика»

Самое необходимое в любой период времени — это энергия. Все окружающее нас наполнено энергией. Автор статьи подготовил проект «Альтернативная энергетика» («АЭ»), направленный на преобразование природной энергии без ущерба для окружающей среды.

Климат России определяет повышенную сезонную потребность россиян в отдельных видах энергии. При стабильном спросе в течение всего года на механическую и электрическую энергии, летом резко возрастают расходы воды и искусственного холода, а зимой — тепла. Удовлетворить часть этих потребностей можно за счет комплексного использования солнечной энергии. В проекте «АЭ» представлены технологии использования солнечной энергии, аккумулированной в солнечном соляном пруду и теплоты (талой воды)/холода (льда) котлована для бесперебойного энергообеспечения малых потребителей.

Это технологии совместного использования солнечной энергии и энергии, запасенной в котловане, могущие обеспечить летом водоснабжение, выработку электроэнергии, выработку среднетемпературного холода, а зимой — теплоснабжение. Это технологии раздельного использования солнечной энергии и энергии, запасенной в котловане, могущие обеспечить летом: сушку торфа, нагрев воды и воздуха; производство биогаза; приготовление пищи; удовлетворение физиологических потребностей (летняя баня); охлаждение воздуха, а зимой — подогрев воздуха.

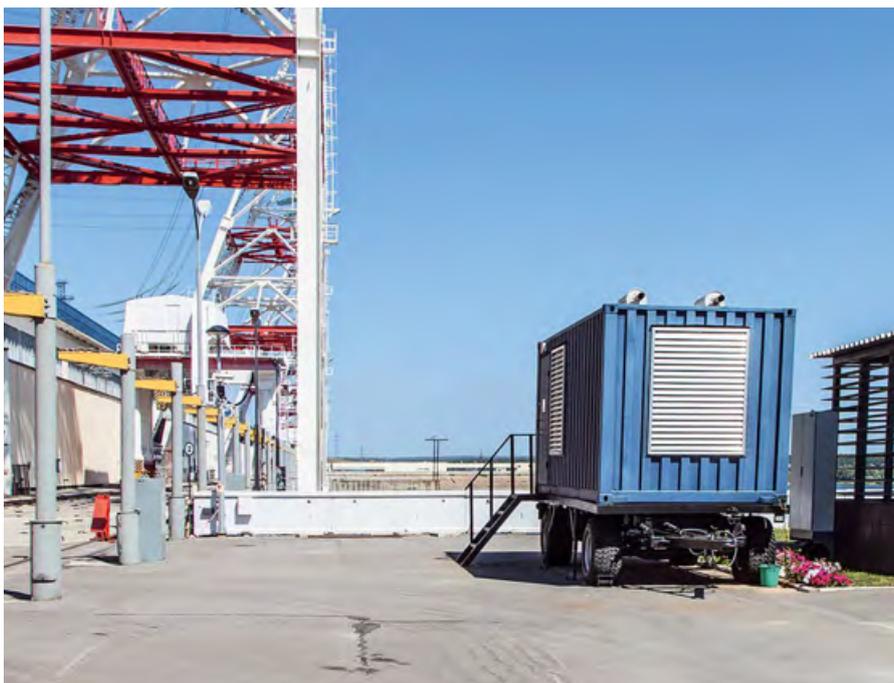
Определена экономическая эффективность (расчет) системы холодотеплоснабжения для

средней полосы России, на примере Омской области. Разработана конструктивная схема по концентрации отраженной солнечной энергии в солнечный соляной пруд, позволяющая обеспечить увеличение поступления солнечного излучения в пруд в утренние и вечерние часы в два-пять раз, по сравнению с обычными концентраторами.

Выполнены расчеты по предложенным автором математическим зависимостям (моделям) и алгоритму поступления в пруд прямого, косвенного, а также рассеянного солнечного излучения.

Все человечество ежегодно потребляет 7–8 млрд тонн минеральных ресурсов, и столько же ежесуточно в среднем расходуется воды. Наибольшее потребление воды в России, а значит и энергии на ее перекачку, приходится на летний период. Отмеченная закономерность, несмотря на короткое лето, позволяет более половины водоснабжения для сельского хозяйства обеспечивать за счет солнечной энергии. Актуальность водоснабжения от солнечной энергии основывается на том, что чем больше солнечной энергии, тем засушливее лето, а значит — тем легче недостаток естественного увлажнения восполнить орошением. Когда же нет Солнца, дожди заливают урожай, то нет потребности в орошении.





Значительная часть из 10 млн населения России, не присоединенного к электросетям, проживает в Сибири и на Дальнем Востоке. Они получают энергию в основном от автономных дизель-генераторов небольшой мощности. Необходимое для этого топливо завозится из далеко расположенных центров автотранспортом, водными путями, а иногда даже вертолетами, что делает это топливо очень дорогим. Из-за этого не осваиваются для проживания и хозяйственной деятельности живописнейшие местности.

Выработка электроэнергии летом на базе солнечного соляного пруда гарантирует малым потребителям бесперебойное электроснабжение в любое время суток для холодильного оборудования, осветительных приборов, водоснабжения, медицинского оборудования, радиоаппаратуры и электробытовых приборов.

Развитие рыночных отношений в России, приведших к тому, что скоропортящиеся продукты питания и технологическое сырье в нашей стране уже не раскупают с «колес», резко увеличивает в теплый период года потребность производителей и переработчиков в холоде. Огромные просторы Российской Федерации с неразвитой сетью транспортных коммуникаций предопределяют необходимость иметь значительные страховые запасы продуктов питания и технологического сырья, хранение и реализация которых также связаны со значительным потреблением холода. Главное преимущество использования солнечной энергии летом для замораживания и охлаждения состоит в совпадении максимумов ее поступления и потребления искусственного холода. При этом применение солнечной энергии для выработки холода эффек-

тивно вдвойне, так как разумно размещенная приемная часть солнечной установки, затеняя охлаждаемые объекты, уменьшает поступление в них солнечного тепла, и, следовательно, потребность в холоде.

Развитие рыночных отношений в России, приведших к тому, что скоропортящиеся продукты питания и технологическое сырье уже не раскупают с «колес», резко увеличивает в теплый период года потребность производителей и переработчиков в холоде

Конечно, использование в качестве приемника и аккумулятора энергии Солнца солнечного соляного пруда требует отводов земли. Однако они не так велики относительно не только равнинных водохранилищ ГЭС, но даже горных. Так, при площади зеркала водохранилища Новосибирской ГЭС 1072 км², годовая выработка электроэнергии составляет 1678 млн кВт·ч электроэнергии, то есть 1,56 кВт·ч с 1 м² водохранилища, при среднегодовом коэффициенте использования установленной мощности около 40% (для Саяно-Шушенской ГЭС — 38 кВт·ч в год с 1 м²).

Гелиоэлектростанция на базе солнечного соляного пруда по расчетам будет вырабатывать более 60 кВт·ч электроэнергии с 1 м² за лето (Омск). Конечно, в горных местностях выработка электроэнергии с 1 м² водохранилища намного выше, чем на равнинных ГЭС, но там и стоимость земли совершенно другая, а кроме того инсоляция более высокая, что

повышает выработку электроэнергии гелиоэлектростанций. При сооружении солнечного соляного пруда чернозем (гумус) не становится дном рукотворного моря, а используется для повышения плодородия территории.

Если мы рассмотрим Кубань как житницу Российской Федерации, то можно с большой долей вероятности принять, что хлебороб с 1 га (10 тыс. м²) поля получает чистый доход примерно 10 тыс. руб. (рисовод, заливающий обширные поля водой — «солнечный пруд», но для других целей — наверное, столько же). А если теперь рассмотрим гелиоэлектростанцию, в состав которой входит пруд и котлован со льдом площадью по 100 м² каждый, с которых вполне можно «собрать» за лето до 6 тыс. кВт·ч электроэнергии. При минимальной стоимости электроэнергии по 3 руб. за 1 кВт·ч (экологически чистая электроэнергия на Кубани должна стоить дороже, а вдали от цивилизации — по 10 руб. за 1 кВт·ч и более), доход с 200 м² составит 18 тыс. руб. или при переводе на 1 га — 900 тыс. руб.

Если же рассматривать отдельно солнечный соляной пруд, используемый для выработки теплоты (нагрев воды), то с пруда площадью 78,5 м² (одна «сотка» с дорожкой для концентратора) можно получить за лето (Омск) более 50 тыс. кВт·ч теплоты. При ее минимальной цене 0,5 руб./кВт·ч (для децентрализованных территорий надо принимать 2,5–3,0 руб. за 1 кВт·ч теплоты) доход с одной «сотки» составит 25 тыс. руб. (с 1 га — 2,5 млн руб.).

Все системы и установки проекта «АЭ», в случае временного снижения мощности возобновляемых источников энергии, могут при необходимости параллельно работать и от дорогих и дефицитных традиционных энергоносителей — угля, дров, бензина, керосина, дизтоплива, газа, то есть являются установками гарантированного энергообеспечения с надежным резервированием. Для их бесперебойной работы не требуются в качестве резерва огромные аккумуляторы или двигатели внутреннего сгорания (ДВС) равновеликой мощности (резервирование аккумуляторами или ДВС почти всегда удваивает капитальные вложения, при этом, например, для работы ДВС не снимается проблема организации развернутого топливного хозяйства и доставки в больших количествах строго определенного сорта топлива).

В разрабатываемых системах и установках резервирование сводится к параллельному размещению на них форсунок-топок открытого (свободного) горения, что предопределяет минимальные капитальные затраты по организации гарантированного обеспечения потребителя удобными видами энергии — механической, электрической, тепловой, или же потенциальной энергии в виде потока жидкости или искусственного холода. ●



Биотопливо и биоэнергетика

Владимир Путин утвердил в 2012 году «Комплексную программу развития биотехнологий в России», где запланировано достичь уровня 10% моторного биотоплива к 2020 году. На заседании президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России 4 февраля 2014 года были приняты несколько ключевых для отрасли биоэнергетики решений.

Биомасса
топливо и энергия

КОНГРЕСС И ВЫСТАВКА • 8-9 АПРЕЛЯ 2014 • МОСКВА

В частности, было решено:

1. Разработать и реализовать комплекс мер по использованию древесного биотоплива и торфа в качестве возобновляемого источника энергии, и представить соответствующие предложения по мерам поддержки субъектов Российской Федерации и созданию условий, стимулирующих увеличение использования низкокачественной древесины и отходов древесного сырья, в том числе в коммунальной энергетике.
2. Включить мероприятия по развитию производства и использования древесного биотоплива на объектах коммунальной энергетики в государственные программы РФ.
3. Представить предложения по введению ограничений на создание тепло- и электрогенерирующих объектов, потребляющих привозное топливо, в регионах, имеющих достаточное количество местных возобновляемых биоресурсов.

Эти решения могут существенно изменить энергетический рынок, особенно рынок малой энергетики в удаленных регионах. Для развития отрасли Российская биотопливная ассоциация проводит уже IX-й Международный конгресс «Биомасса: топливо и энергия», который пройдет 8-9 апреля 2014 года в Москве. Конгресс стал площадкой для диалога бизнеса с органами власти, обмена опытом, укрепления связей, взаимодействия между научными и коммерческими организациями в области производства биотоплива.

По словам президента Российской национальной биотопливной ассоциации (РНБА) Алексея Аблаева, потребность ведущих экономик мира в энергии и сырье, переживаемый ими экологический кризис, необходимость развития сельских регионов окончательно и бесповоротно поставили развитые страны мира перед необходимостью развития биоэкономики и создания устойчивых источников энергии, одним из которых является биомасса различного происхождения.

Основа биоэкономики — конверсия возобновляемого растительного сырья в химические продукты, топливо и энергию. Биоэнергетика, включающая использование как автомобильных топлив, так и использование биомассы для прямого получения электрической

и тепловой энергии, является неотъемлемой составной частью биоэкономики. Почти всегда заводы, использующие биомассу как сырье, производят не только биопродукты, но и энергию из отходов этой биомассы, являясь практически безотходными производствами.

Хотелось бы отметить, что практически во всех странах, развивающих биоэкономику, главной причиной интереса к ней является не уменьшение зависимости от импорта энергоносителей, и не улучшение экологии, а поддержка и развитие собственного сельского и лесного хозяйства. При этом чувствительные для западного избирателя темы уменьшения импорта и экология используются политиками для создания благоприятного общественного мнения относительно биоэкономики. Такие политики пользуются широкой поддержкой как консервативной (сельские избиратели), так и либеральной («зеленые» и прочие) частью общества, формируя эту поддержку на базе очень привлекательных для избирателя идей биоэкономики.

Россия неизбежно будет участвовать в рынке биоэнергии и биотоплив, поставляя переработанную древесину и зерно (отдавая при этом добавленную стоимость), или же продукты их переработки (оставляя себе добавленную стоимость и рабочие места для ее создания)

Производство энергии и тепла из биомассы применяется очень давно. Точнее сказать, что экономическая жизнь человечества всегда базировалась на производстве энергии из биомассы, и только в течение последних двухсот лет люди научились использовать энергию сперва угля, а затем и нефти, которые экономически вытеснили биомассу как традиционный источник энергии. Вследствие роста цен на ископаемые топлива будущее человечества лежит в сфере использования продуманной комбинации всех видов энергии, которые будут доступны, будь это ископаемые топлива, биомасса или солнечная энергия.



●● Завод по производству этанола

В мире большинство стран планируют разумный переход на производство тепла и электроэнергии из биомассы, определяя эту разумность доступностью своих ресурсов, национальными традициями и климатом. По принятому закону Евросоюза к 2020 году 20% энергопотребления в странах Союза должны покрываться за счет использования возобновляемых источников энергии, а доля биотоплива составлять не менее 10%.

Скандинавия, по обеспеченности биомассой сопоставимая с Россией, пошла еще дальше. В Швеции поставлена цель — к 2020 году прекратить использование ископаемого топлива для обогрева зданий и обязательно снизить потребление бензина и дизеля транспортом на 40–50%.

В Германии биоэнергетика составляет 6,8% потребления первичных энергоресурсов. По оценке Германской биоэнергетической ассоциации, доля биоэнергетики может увеличиться до 10% к 2020 году и до 15% к 2030 году. Доля биоэнергетики в общем производстве электроэнергии в 2010 году составила 5,5% и может возрасти до 9,5% к 2020 году и 17,7% к 2030 году. При этом большая часть электроэнергии была произведена из твердой биомассы (более 50%), около 38% — из биогаза, около 6% — из растительных масел, 5,4% — из газа органических отходов и газа, выделяющегося в процессе очистки сточных вод. В транспортном секторе 5,8% потребленной в 2010 году энергии приходилась на биотопливо. При этом 74% потребленного биотоплива — биодизель, 24% — биоэтанол, оставшиеся 2% — масла растительного происхождения.

Важно, что биоэнергетика привлекает инвестиции, создает качественные рабочие места и способствует росту налогов там, где все это необходимо — в сельских и удаленных от инфраструктуры территориях. Например, в 2010 году в Германии в биоэнергетике работало около 128 тыс. человек, при этом оборот отрасли составил €12 млрд, а инвестиции в отрасль — €2,7 млрд.

Цивилизованный мир серьезно рассматривает биоэкономику как дальнейший путь развития, серьезно оценивая доступные ресурсы биомассы и возможности увеличения этих ресурсов за счет увеличения внутреннего производства или за счет импорта.

Какова будет роль России на этом рынке? Наша страна будет неизбежно участвовать в рынке биоэнергии и биотоплив, либо поставляя переработанную древесину и зерно (отдавая при этом добавленную стоимость), либо продукты их переработки (оставляя себе добавленную стоимость и рабочие места для ее создания).

Почему? Ответ один — наличие ресурсов (земля, вода) для производства биомассы, в первую очередь наиболее доступной биомассы — зерна, стратегическое перепроизводство которого в России становится серьезной проблемой.

Отходы сельского хозяйства, а также лесная биомасса может быть использованы для производства энергии в первую очередь для внутреннего рынка, при этом будут высвобождаваться ресурсы традиционных энергоносителей для увеличения экспорта.

Что мешает развитию отрасли биоэнергетики и биотоплив и как убрать эти ограничения?

Если мы говорим об электрической и тепловой энергии, то мешает высокая капиталоемкость этой отрасли, и связанная с этим долгая окупаемость проектов. Существующая инфраструктура ископаемых энергоносителей уже давно амортизирована, поэтому часто проще использовать эту неэффективную и устаревшую инфраструктуру, выпрашивая субсидии на топливо, чем инвестировать в новое оборудование и логистику сбора и использования биомассы. Решить эти вопросы помогут как субсидирование процентной ставки для подобных проектов, так и специальные «зеленые» тарифы на энергию.

Для продуктов, таких как пеллеты, жидкое биотопливо, биопродукты мешает неразвитость рынка, ограничивающая спрос. Государство должно заниматься формированием спроса на биопродукты, устанавливая нормативы использования продуктов биоэкономики, например, обязательное использование биопластика в упаковке или возобновляемых компонентов топлива.

Эти субсидии, не очень большие в общих масштабах, вернутся в казну увеличенные в разы через налоги, увеличение занятости и рост торговли.

«Глубокая переработка биомассы — это один из немногих шансов нашей страны включиться в мировое разделение труда благодаря своим природным ресурсам», — считает член-корреспондент РАН профессор Владимир Дебабов.

Как небольшие предприятия, производящие электроэнергию и тепло из биомассы, так и крупные заводы по ее глубокой переработке при успешной реализации программы создадут высокооплачиваемые рабочие места и налоговую базу, станут центрами кристаллизации технологий и инноваций для прилегающих территорий, дадут возможность развиваться множеству биотехнологических компаний, создав и поддерживая импульс развития территории, превращая ее в центр роста всего региона, а возможно, и страны. ●



ВЫСТАВКИ

Aqua-Therm St. Petersburg

Крупнейшее международное событие HVAC&pool индустрии, выставка Aqua-Therm, расширяет границы и приходит в Санкт-Петербург.

aqua
THERM
ST. PETERSBURG

Первая на Северо-Западе России международная выставка систем отопления, водоснабжения, сантехники, кондиционирования, вентиляции и оборудования для бассейнов Aqua-Therm St. Petersburg пройдет 9–12 апреля 2014 года в выставочном комплексе «Ленэкспо» одновременно с Международной строительной выставкой «Интерстройэкспо».

Тематика выставки Aqua-Therm представляет большой интерес для строительного рынка Северо-Запада. Актуальность проведения Aqua-Therm в Санкт-Петербурге доказана успехом предшествующих мероприятий — выставки «ЭкспоКлимат» и разделов «Водоснабжение» и «Тепловент» выставки «Интерстройэкспо», — которые в 2014 году войдут в состав Aqua-Therm St. Petersburg.

Опыт и экспертиза международного бренда «Aqua-Therm», получившие высокое признание среди лидеров HVAC&pool индустрии, удачное соседство с главной строительной выставкой Северо-Запада «Интерстройэкспо» и совместные усилия профессиональной команды организаторов Reed Exhibitions, «Примэкспо» и ITE Group позволят сформировать качественную отраслевую b2b-площадку.

Помимо активного спроса у выставки есть хорошие географические и экономические предпосылки: соседство со странами ЕС, выход к важнейшим морским торговым путям, рост населения и его благосостояния, развитие промышленности и увеличение темпов роста строительства.

В 2014 году Aqua-Therm St. Petersburg станет главным профессиональным мероприятием HVAC&pool индустрии и продемонстрирует перспективы развития отрасли в регионе.

Разделы выставки:

1. Отопление и водоснабжение

Основной и самый крупный раздел выставки представит системы отопления, котельное оборудование, оборудование

Помимо активного спроса у выставки есть хорошие предпосылки: соседство со странами ЕС, выход к важнейшим морским торговым путям, рост населения и его благосостояния, развитие промышленности и увеличение темпов роста строительства

для водоснабжения, водоочистки, водоподготовки, санитарно-техническое, контрольно-измерительное оборудование и экологические технологии.

2. Климатическое оборудование

Раздел объединит профессионалов, работающих в области стационарного и портативного регулирования климата открытых и закрытых пространств. Тематика раздела включает в себя следующие направления: кондиционирование, вентиляция, вентиляционные трубы и дымоходы, фильтры и очистка, увлажнители воздуха и регуляторы влажности, холодоснабжение и оборудование.

3. World of Water and Spa

Профориентированная выставка будет интересна специалистам, чья деятельность связана с индустрией СПА, бассейнов и соответствующего оборудования. Раздел World of Water and Spa станет единственным специализированным мероприятием подобной тематики в Северо-Западном регионе.

В рамках предстоящей выставки Aqua-Therm St. Petersburg пройдет насыщенная деловая программа, посвященная актуальным вопросам развития индустрии климатического оборудования и оборудования для водоснабжения в Северо-Западном федеральном округе. ●

**Подробная информация
о выставке на сайте
www.aquatherm-spb.com**



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

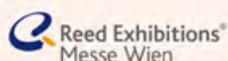
aqua THERM

ST. PETERSBURG

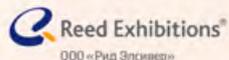
9-12 апреля 2014
Санкт-Петербург
Ленэкспо

(812) 380 60 14
www.aquatherm-spb.com

Создатели:



Организаторы:



0+

Международная строительная выставка «Интерстройэкспо»

С 9 по 12 апреля 2014 года в Санкт-Петербурге (ВК «Ленэкспо») состоится XX юбилейная Международная строительная выставка «Интерстройэкспо». Выставка является ведущим событием строительной отрасли Северо-Запада России и позволяет не только собрать лучших представителей строительной сферы нашей страны и зарубежья, но и найти решения многих проблем отрасли, способствуя успешному развитию строительной индустрии. В преддверии выставки мы решили поговорить с директором выставки «Интерстройэкспо» Мариной ЧЕЛАК.



ИНТЕРСТРОЙЭКСПО
МЕЖДУНАРОДНАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ ВЫСТАВКА

❖ **Марина, спасибо, что согласились ответить на наши вопросы. И первый из них: скажите, чем «Интерстройэкспо» отличается от других строительных выставок?**

М.Ч.: Прежде всего, «Интерстройэкспо» — это объективно крупнейшая международная строительная выставка на Северо-Западе России. Это характеризуется как площадью экспозиции и разнообразием представленных тематик, так и количеством участников и посетителей-специалистов. В 2013 году в «Интерстройэкспо» приняли участие 567 компаний из 12-ти стран и 22-х субъектов Российской Федерации, а число посетителей превысило 15 тысяч специалистов.

❖ **Скажите, чем выставка может быть полезна участникам?**

М.Ч.: «Интерстройэкспо» из года в год подтверждает свою эффективность для поиска новых клиентов и партнеров, поддержания деловых контактов и выхода на строительный рынок Северо-Запада Российской Федерации.

❖ **Как бы вы охарактеризовали компании, принимающие участие в выставке «Интерстройэкспо», какие цели они преследуют?**

М.Ч.: Традиционно участниками выставки являются как лидеры рынка, так и молодые, динамично развивающиеся компании, занимающие активную маркетинговую позицию и заинтересованные в развитии своего бизнеса на строительном рынке Северо-Запада России. Участие в «Интерстройэкспо» позволяет компаниям оценивать конкурентоспособность своей продукции, тестировать новинки и выявлять наиболее перспективные направления развития и новые рыночные ниши.

❖ **Что изменилось на «Интерстройэкспо» по сравнению с прошлым годом?**

М.Ч.: В этом году большой раздел выставки, связанный с отоплением, водоснабжением, кондиционированием и оборудованием для бассейнов впервые будет представлен как самостоятельная выставка — Aqua-Therm St. Petersburg, которая пройдет в те же даты в павильонах 7 и 8а и станет главным профессиональным мероприятием HVAC&pool индустрии на Северо-Западе России.

❖ **Чему будет посвящена деловая программа выставки в этом году?**

М.Ч.: Деловая программа будет весьма насыщенной, а основным мероприятием станет ежегодно проводимый в рамках

Традиционно участниками выставки являются как лидеры рынка, так и молодые, динамично развивающиеся компании, занимающие активную маркетинговую позицию. Участие в выставке позволяет компаниям оценивать конкурентоспособность своей продукции, тестировать новинки и выявлять наиболее перспективные направления развития

«Интерстройэкспо» Международный конгресс IBC. На конгрессе будут затронуты вопросы, связанные с модернизацией и интеграцией предприятий строительного комплекса в рамках Таможенного союза, а также актуальные вопросы перехода на новые стандарты экономичности, энергосбережения и экологичности в строительстве.

Мнения участников

Андрей Владимирович КОЗЛОВ, генеральный директор ООО «КонВенция»:

— «Интерстройэкспо» — достойное место для встречи с деловыми партнерами. Выставка помогает заключить длительные договоры, быть в курсе передовых технологий. На выставке было интересно и продуктивно. ООО «КонВенция» и в дальнейшем планирует принимать постоянное участие в «Интерстройэкспо».

Екатерина ШАНИНА, руководитель проекта по маркетингу и PR, завод «ЛСР-Цемент»:

— «ЛСР-Цемент» — это новое высокотехнологичное цементное предприятие Группы ЛСР, расположенное в Ленинградской области. И выставка «Интерстройэкспо» была выбрана как один из эффективных способов познакомиться целевую аудиторию с торговой маркой, современной технологией производства цемента и передовыми методами оценки качества выпускаемой продукции. В первую очередь мы нацеливались на потребителей цемента в мешках: небольшие ремонтные бригады и частные потребители. Выставка оправдала наши ожидания. Кроме того, привлечение к посещению выставки представителей региональных строительных компаний помогло найти первых клиентов из Псковской, Новгородской и других областей Северо-Западного округа. ●

Условия участия в выставке, а также дополнительную информацию можно получить на сайте: www.interstroyexpo.com



www.interstroyexpo.com

0+



ИНТЕРСТРОЙЭКСПО

МЕЖДУНАРОДНАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ ВЫСТАВКА

9–12 АПРЕЛЯ 2014

Санкт-Петербург

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ | Ленэкспо

ГЛАВНАЯ
СТРОИТЕЛЬНАЯ
ВЫСТАВКА
СЕВЕРО-ЗАПАДА

15 693 посетителя

более **19 000*** м²

567* компаний-участниц из **12 стран**

* — По итогам 2013 года совместно с выставкой «ЗАГОРОДОМ»

ЗАПРОСИТЕ УСЛОВИЯ УЧАСТИЯ:

тел.: +7 (812) 380-60-14 | e-mail: build@primexpo.ru

Организаторы:  primexpo  ITE GROUP PLC
+7 (812) 380 60 14, build@primexpo.ru

В рамках выставки состоится:  **IBC** МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ

Генеральный информационный партнер

 **КтоСтроит!** в Петербурге
Официальный публикатор правовых актов в строительной отрасли

 **КтоСтроит!** ru
Единый строительный портал Северо-Запада

 **Строительный портал**

Генеральный партнер по Северо-Западу

 **АСН инфо**
Агентство строительной информации

Генеральный интернет-партнер

 **Стройка** группа газет

Генеральный медиа-партнер

 **BLIZKO.ru**

Стратегический интернет-партнер

Международная выставка
отопления, водоснабжения,
сантехники, кондиционирования,
вентиляции и оборудования
для бассейнов

26–28 марта 2014



РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ:

**ОТОПЛЕНИЕ
И ВОДОСНАБЖЕНИЕ**

**ВЕНТИЛЯЦИЯ
И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА**

**БАСЕЙНЫ
И ОБОРУДОВАНИЕ**

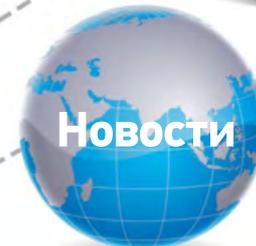
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ



www.heatvent-expo.com

**Ваши уникальные перспективы
развития бизнеса в Татарстане!**

СОК Мобайл для Android



САНТЕХНИКА
ОТОПЛЕНИЕ
КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

В любое время и в любом месте!

Просматривайте и добавляйте новости прямо со своего телефона, делитесь новостями с коллегами и друзьями.

Смотрите видео, читайте интервью, делайте жизнь отрасли интересней вместе с нами!

Доступ более чем к 20 тысячам документов в профессиональной библиотеке и отраслевому каталогу компаний.

Google play



Загрузить СОК Мобайл



Климат на ваш вкус

«Даичи» предлагает свой рецепт безупречного комфорта. Решение, которое позволяет не только управлять всеми без исключения параметрами микроклимата, но и существенно экономить на капитальных и эксплуатационных затратах.



Комплекс инженерных систем для максимального комфорта



**температура
системы VRF**



- Точное управление температурой.
- Непревзойденная энергоэффективность.
- Проверенная надежность.



свежий воздух



- Выгода и престиж.
- Охлаждение без холодильной машины.
- Нагрев без электричества, газа и горячей воды.



влажность



- Индивидуальная влажность в каждом помещении.
- Не требуется дополнительная водоподготовка.
- Низкое потребление электроэнергии.
- Поддерживает здоровье и сохраняет интерьер.

Товар сертифицирован. Реклама.

