



Читайте
в номере:

28 Бытовая
водоразборная
арматура



46 Системы
напольного
отопления



60 Противопожарное
утепление
дымохода



70 Воздушные
солнечные
коллекторы

№7 июль 2013



САНТЕХНИКА

ОТОПЛЕНИЕ

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ
ЖУРНАЛ

Настенные
газовые котлы



Настенные котлы Buderus Logamax

Товар сертифицирован. На правах рекламы.

Настенные газовые котлы Buderus – это современные немецкие технологии и проверенные временем технические решения, которые заключены в компактном размере, что позволяет разместить их в ограниченном пространстве. Они не только легко и быстро монтируются и настраиваются, но и универсальны и просты в эксплуатации и обслуживании. Широкая филиальная сеть обеспечивает доступность оборудования и запасных частей в любой точке России.

Тепло – это наша стихия

Buderus

www.buderus.ru
+7 495 510 33 10

We measure it.



Ваш навигатор в измерении параметров микроклимата.

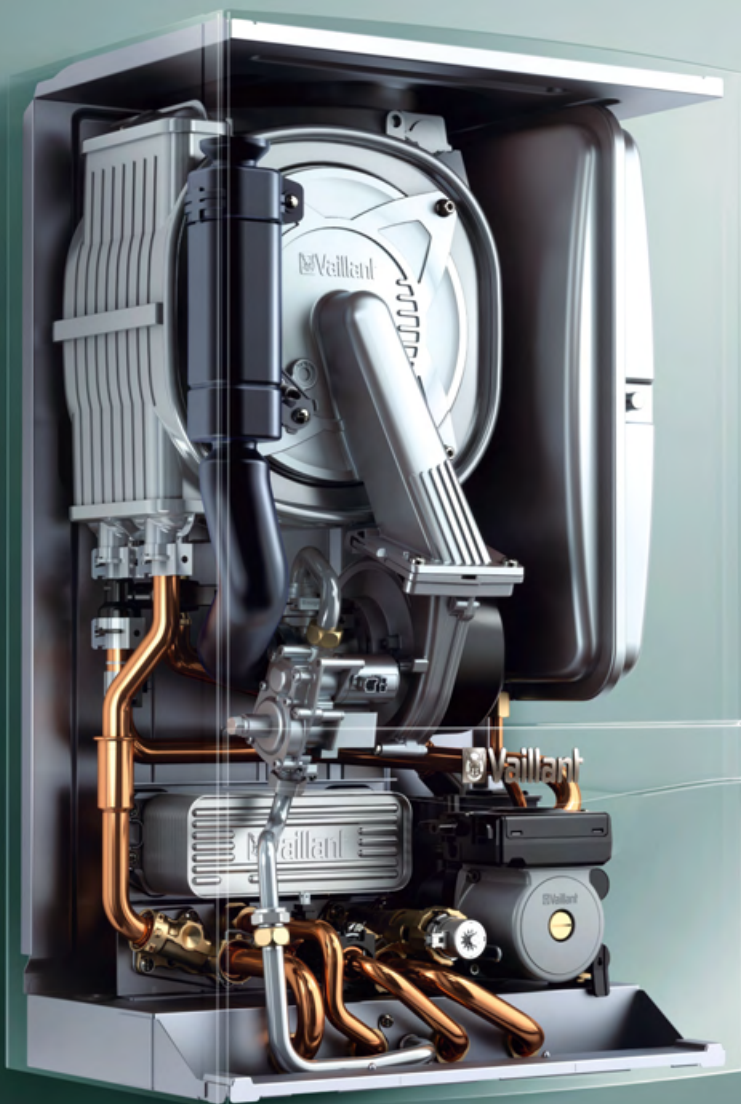
testo 480: измерение, диагностика и настройка систем вентиляции и кондиционирования.

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

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, 34
Тел./Факс: +7 (495) 788-45-44 / +7 (495) 788-45-65

Представительство в Санкт-Петербурге

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

Представительство в Саратове

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

Представительство в Екатеринбурге

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

Представительство в Ростове-на-Дону

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

Представитель в Новосибирске

Тел.: +7 (913) 702-66-99

Представитель на Дальнем Востоке

Тел.: +7 (914) 541-69-41



[К выбору труб для подземных самотечных трубопроводов](#)

В нашей стране в последнее десятилетие для устройства самотечных трубопроводов водоотведения стали использовать полимерные трубы со структурированными стенками как отечественного, так и зарубежного производства. За рубежом такие трубы применяются уже длительное время.

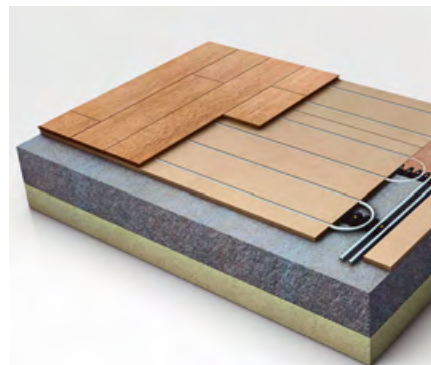
18



[Бытовая водоразборная арматура с точки зрения водосбережения](#)

Какие бывают виды водоразборной арматуры и какая от них экономия? Ответ на этот вопрос тем важнее, чем более продолжительны рассматриваемые промежутки времени и больше объемы утекающей воды. Аккуратный подход к выбору арматуры позволяет достичь значительного экономического эффекта.

28



[Расчет параметров систем напольного отопления](#)

Расчет системы напольного отопления на несколько контуров — задача непростая, ведь внутри одного здания существуют помещения с различной потребностью в тепле и различными условиями монтажа. В результате расчета выясняют несколько параметров — температуру воды, проток, разницу давлений, диаметр и длину трубопроводов.

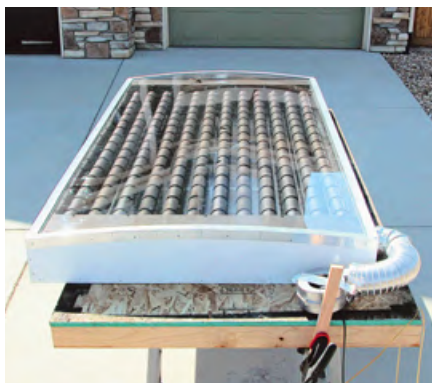
46



[Напольные отопительные котлы с чугунным теплообменником. Обзор рынка](#)

Напольный отопительный котел с чугунным теплообменником, мощность которого сегодня варьируется от 5 до 1200 кВт, является серьезным инженерным устройством, требующим значительных производственных мощностей, поэтому его изготовление может позволить себе не каждый производитель.

50



[Воздушные солнечные коллекторы](#)

Сегодня можно утверждать, что одним из перспективных видов гелиотехнического оборудования для российского рынка является воздушный солнечный коллектор, при разработке которого необходимо учесть отечественный и зарубежный опыт. В 2011 году в мире эксплуатировались воздушные гелиоустановки общей площадью 2213434 м².

70



[О комплексных мерах снижения энергопотребления зданиями](#)

В последнее время на всех уровнях и в разных средствах массовой информации обсуждается вопрос создания энергоэффективных зданий и сооружений различного назначения. Проблема повышения энергоэффективности в России определено «перегрета» и требует активизации практических действий.

88

Новости	4
Интервью	
Качество и надежность Geberit	12
Конференция	
Возобновляемая и малая энергетика 2013	16
Сантехника	
К выбору труб для подземных самотечных трубопроводов	18
Трубы ПНД от Geberit для профессионалов	26
Бытовая водоразборная арматура с точки зрения водосбережения	28
Ключевой вопрос	33
А и Б сидели на водопроводной трубе	36
Расчет и проектирование биологических фильтров	39
Отопление	
Расчет параметров систем напольного отопления	46
Напольные отопительные котлы с чугунным теплообменником. Обзор рынка	50
Вместо вертикали — горизонталь	56
Противопожарное утепление дымохода	60
Комфорт становится «Стандартом»	63
Угольные мини-ТЭС с производством побочных продуктов	64
Воздушные солнечные коллекторы	70
ГВС на базе солнечных коллекторов и тепловых насосов	76
Кондиционирование	
К минимизации затрат на внутренние холодопроводы	80
Модульные вентиляционные установки со встроенными холодильными агрегатами	84
Энергосбережение	
О комплексных мерах снижения энергопотребления зданиями	88
Тепло, свежо и безопасно	92

Одной строкой

- Группа Bosch провела церемонию закладки первого камня в фундамент нового производственного предприятия подразделения «Босх Термотехника» в городе Энгельс Саратовской области.
- Компания «Эван» заняла четвертое место среди 35339 предприятий в классификации «Обработка металлических изделий с использованием основных технологических процессов машиностроения».
- Компания Velimo в России начала реализацию нового компактного крана с электроприводом QCV. Это новое решение для отдельных помещений и зон.
- Компания «Мастер-Ватт» совместно с компанией Rehau проводит конкурс «Самый значимый проект с Rehau». Его цель — отметить наиболее интересные объекты, при строительстве которых применяются инженерные системы Rehau.
- «BaltGaz Групп» представила новую линейку продукции — универсальные аксессуары для систем дымоудаления настенных газовых котлов различных брендов.
- Компания Wilo планирует наладить производство насосов в России в объеме 700 шт. в год.
- Впервые в ассортимент продукции De Dietrich включены стальные водогрейные котлы. Новый вид оборудования представлен сериями САВК и САВК Plus мощностью от 99 до 2900 кВт.
- Компания Mitsubishi Electric объявила о своем намерении развивать производство «умных» счетчиков, которые смогут взаимодействовать друг с другом и с сетью через центральный контроллер.
- С 1 июля 2013 года начало свою работу совместное предприятие двух финских производителей пластиковых труб Uronor и KWH Group под названием Uronor Infra Oy. Новое совместное предприятие планирует занять лидирующую позицию на рынке Северной Европы.

Vaillant Group

Новая стратегия – новые возможности



Максим ШАХОВ, генеральный директор «Вайлант Груп Рус»

Под таким девизом состоялась ежегодная встреча сервисных партнеров Vaillant. «Новая сервисная стратегия» Vaillant в России обсуждалась уже давно. И вот, на встрече сервисных партнеров компании, которая состоялась в Подмоскowie, она была озвучена руководителями российского подразделения — «Вайлант Груп Рус». Встречу открыл руководитель Технического департамента Владимир Семушев. Он рассказал о запланированных инновациях: запуск многоканального круглосуточного call-центра для четкой диспетчеризации и качественной обработки обращений; поддержка от «сервисных координаторов» которые появятся в каждом регионе. Вводится должность сер-

висных экспертов-аудиторов, которые займутся проверкой качества сервисного обслуживания и налаживанием «обратной связи» с конечными потребителями. *«Мы стремимся к тому, чтобы сервис Vaillant всегда был и оставался лучшим», — сказал генеральный директор «Вайлант Груп Рус» Максим Шахов, выступая с приветствием перед собравшимися. «Конечных целей у новой “Сервисной стратегии” всего две, — заключил г-н Шахов. — Первая — это быть ближе к нашим конечным потребителям и обеспечить им первоклассный и незамедлительный сервис, а вторая — дать возможность нашим сервисным партнерам успешно зарабатывать на обслуживании оборудования, поставках запасных частей и через повышение эффективности своей работы».*



Grundfos

Электродвигатели сверхвысокого класса энергоэффективности

С июня 2013 года компания Grundfos начала выпуск нового поколения электродвигателей MGE на постоянных магнитах мощностью до 2,2 кВт. Энергоэффективность новинки выше, чем у европейского класса IE4. Частота вращения двигателей составляет 3450 мин⁻¹ (ранее 2900 мин⁻¹), что позволяет на 15% улучшить предыдущие показатели. Еще одно новшество MGE — повышение максимально допустимой температуры окружающей среды.



Насос с таким двигателем может постоянно функционировать при +50 °С и кратковременно при +60 °С. Кроме того, новое оборудование работает тише своих более ранних аналогов.

Технология, применяемая в новых электродвигателях, позволяет максимально уменьшить потери в обмотке статора и пластинах статора и ротора, связанные с вихревыми токами и отставанием фаз. Агрегаты с MGE могут управляться с помощью приложения Grundfos GO. Установив программу на свой смартфон, конечный пользователь может контролировать работу насоса или насосной группы. Новыми двигателями будут оснащены насосы серии CRE, TPE, CME, NBE, NKE, MTRE и станции Hydro, применяемые в инженерных системах зданий (водоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования, пожаротушения), на водоканалах и промышленных предприятиях.

Фото: компания-производитель, открытые источники.



Danfoss A/S

Новые клапаны для снижения эксплуатационных расходов

В первом квартале 2013 года компания «Данфосс» вывела на российский рынок новые промышленные двухступенчатые соленоидные клапаны ICLX для снижения эксплуатационных расходов в системах промышленного холодоснабжения. Клапаны ICLX относятся к платформе Danfoss Flexline, компоненты которой имеют диапазон рабочих температур $-60...+120^{\circ}\text{C}$ и давлений до 52 бар. Модульная концепция компонентов повышает их функциональность, упрощает монтажные и пусконаладочные работы. Клапаны ICLX используются в линиях всасывания промышленных испарителей фреоновых, аммиачных и углекислотных холодильных систем. При этом применение в конструкции функционального модуля ICLX тефлоновых и стальных уплотнений исключает возможность протечек горячего газа в линию всасывания. Кроме того, для оттаивания используется скрытая теплота конденсации, которая в традиционных холодильных системах выбрасывается в окружающую среду. В состав холодильных объектов могут входить системы электроснабжения, вентиляции, водоснабжения и др.



Фото: компания-производитель, открытые источники

Протестирован хладагент R32

Компания Daikin протестировала работу VRV-системы VRV III на хладагенте R32 (рассчитанной на работу с хладагентом R410). Система, на которой проводился тест, состояла из наружного блока RXYQ96PBTJ $2 \times 3,5$ кВт и внутренних блоков $4 \times 5,3$ кВт. На хладагенте R410 EER системы достигал 12,5, а показатель IEER — 17. После этого хладагент в установке заменили на R32, и была подобрана оптимальная масса хладагента — 8,98 кг, что составляет 83,2% от массы R410 хладагента. Путем замены хладагента удалось добиться повышения EER на 6,4%, а холодопроизводительности — на 2,9%.

Testo AG

testo 315-3: измеритель концентраций газов CO/CO₂

Немецкий производитель измерительного оборудования Testo AG выпустил на рынок новый прибор с возможностью прямого одновременного измерения концентраций CO/CO₂ в соответствии с требованиями европейского стандарта. Созданный по последним разработкам, testo 315-3 оснащен высокоточным электрохимическим сенсором CO и устойчивым к нагрузкам инфракрасным сенсором CO₂. Важным дополнением является возможность подключения к прибору модуля температуры и влажности.

Благодаря прочной конструкции, а также опциональному чехлу TopSafe, testo 315-3 надежно защищен от внешнего воздействия. Благодаря интерфейсам IrDA или Bluetooth (опция) есть возможность передавать полученные данные в анализатор дымовых газов testo 330 или выводить их на печать.



Daichi

Новые внутренние блоки кассетного типа AM-FN2DEN

Компания Daichi представила новые внутренние кассетные двухпоточные блоки AM-FN2DEN для систем центрального кондиционирования DVM S Samsung, имеющие самые высокие показатели энергоэффективности. В модельном ряду — блоки производительностью 5,6 и 7,1 кВт. Благодаря компактным размерам и особенностям конструкции, кондиционер идеально подходит для длинных и узких помещений до 70 м², а также в случаях вынужденного близкого расположения кассетного блока у стены. Уменьшенные на 45% габариты дают возможность без труда найти место для установки, а размеры корпуса и декоративной панели позволяют установить его в стандартной потолочной сетке. Мощный подъем конденсата на 750 мм делает монтаж кондиционера более удобным. В блоках AM-FN2DEN используется новый протокол связи. Устройства отличаются надежностью и вносят ощутимый вклад в эффективность центральной системы.

Сплит-системы LG Mega Inverter

LG Electronics USA представила новую серию инверторных сплит-систем с возможностью работы в режиме теплового насоса. Новая серия получила название LG Mega Inverter. Сплит-системы доступны в четырех мощностях: 2,6; 3,5; 5,2 и 7 кВт холодопроизводительности. Mega Inverter предназначены для применения в жилых зданиях и коммерческой недвижимости — там, где необходима высокая эффективность. Показатель SEER лежит в интервале от 16,3 (у модели мощностью 2,6 кВт) до 17 (у модели мощностью 7 кВт). Сплит-системы оборудованы компрессорами BLDC с инверторным регулированием. Благодаря системе стабилизации производителям удалось снизить фоновый шум до 19 дБ(А).

Electrolux

Серия универсальных сплит-систем Nordic

Компания Electrolux вывела на рынок универсальную серию кондиционеров Nordic, объединившую в себе лучшие технические и потребительские характеристики традиционных сплит-систем компании. Серия имеет двухступенчатую систему очистки воздуха. Фотокаталитический фильтр уничтожает большинство бактерий и неприятные запахи, включая табачный дым. Фильтр отрицательных ионов дополнительно нейтрализует вредоносные микроорганизмы, формируя в помещении здоровый микроклимат.



Кроме того, защиту от размножения болезнетворных бактерий и плесени внутри прибора дает функция автоматического осушения теплообменника внутреннего блока. В серии Nordic предусмотрена автоматическая разморозка, помогающая исключить обледенение наружного блока в холодное время года. Если же возникнут какие-либо неисправности, сплит-система самостоятельно выявит их причины: «диагноз» появится на LED-дисплее. Как и другие сплит-системы Electrolux, Nordic отличается высоким уровнем энергоэффективности (класс «А») и работает на озонобезопасном фреоне R410a.



Buderus

Тепловые насосы Buderus Logatherm WPLS



В России начались продажи тепловых насосов «воздух-вода» Buderus Logatherm WPLS. В Германии оборудование уже успело зарекомендовать себя как одно из самых надежных и энергоэффективных в линейке продукции, работающей на возобновляемых источниках энергии. Решение о выводе Logatherm WPLS на российский рынок было принято в январе 2013 года. Тепловой насос Logatherm WPLS «воздух-вода» может применяться в качестве резервного устройства (модели Logatherm WPLS ...IB), так

и основного оборудования (тепловой насос Buderus Logatherm WPLS может самостоятельно отопить дом площадью до 160 м²). Тепловой насос Logatherm WPLS, работающий как в режиме отопления, так и в режиме охлаждения, имеет четыре типоразмера мощности: 8,7; 11,9; 14 и 16 кВт. Внешний блок этой модели состоит из трех основных элементов: компрессора, теплообменника и вентилятора; внутренний — из циркуляционного насоса, теплообменника и системы управления.



Grundfos

Обновление насосов Magna3

Компания Grundfos объявила, что планирует обновить популярную линейку насосов Magna3. Насосы серии Magna3 широко применяются в системах самого различного назначения: отопление, кондиционирование, системы промышленного холода, производство. За счет оптимизации гидравлики насоса (функция AutoAdapt) и особенностей конструкции двигателя оборудование этой серии имеет очень высокую эффективность. Фактически такая эффективность ранее была достижима только в гораздо более дорогих насосах с сухим ротором. Как сообщили в Grundfos, с осени 2013 года в насосах Magna3 появится функция регулирования разности температур, а учет и контроль тепловых потоков будет осуществляться при помощи новых датчиков Direct Sensors.



Кондиционер Dantherm DC Air Conditioner 3000

Компания Dantherm расширила свою линейку кондиционеров, питающихся от сетей постоянного тока 48 В, добавив в нее модель DC Air Conditioner 3000. Как и другие продукты серии DC Air Conditioner, этот кондиционер предназначен в первую очередь для охлаждения помещений с телекоммуникационным оборудованием: надежность системы кондиционирования повышается за счет того, что в качестве резервного источника можно использовать аккумуляторные батареи напрямую. DC Air Conditioner 3000 при холодопроизводительности 3 кВт в номинальном режиме работы потребляет около 1 кВт электроэнергии, обладает компактными габаритами (1315 × 545 × 292 мм, масса — 65 кг), возможностью регулирования производительности. Кондиционер работает на хладагенте R134a.

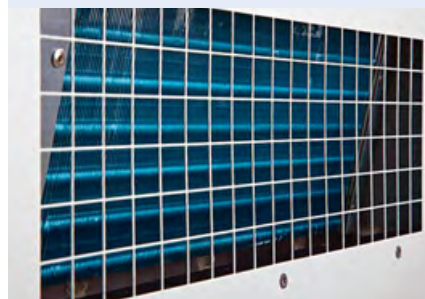


Фото: компания-производитель, открытые источники.

Ridgid

Измерение силы тока без лишних переключений



Компания Ridgid вывела на рынок новинку — цифровые токовые клещи micro SM-100. Прибор позволяет определить силу постоянного и переменного тока, не проводя лишних операций. Раньше, чтобы узнать необходимые данные, нужно было подключать амперметр последовательно, то есть обесточивать цепь, разрывая ее и только после этого подсоединять измерительный прибор. Завершив операцию, опять приходилось восстанавливать линию и питание. Micro SM-100 позволяет узнавать значение силы тока и напряжения без лишних движений: достаточно поместить проводник внутрь измерительного зажима, который раскрывается специальной клавишей на корпусе прибора. Диапазон, в котором прибор определяет силу тока, составляет до 1000 А AC/DC на кабелях с внешним диаметром до 30 мм. Клещи оснащены функцией True RMS, которая автоматически переключает пределы измерений. Новинка способна играть роль мультиметра, то есть проверять целостность электрической цепи, измерять постоянное и переменное напряжение, сопротивление, емкость, частоту и температуру.

Honeywell International Inc.

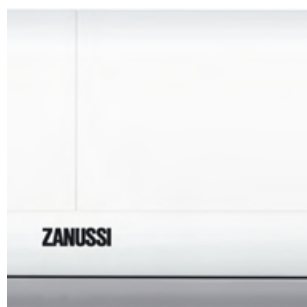
Контроллер для управления ИТП/ЦТП



Компания Honeywell продолжает развитие линейки «прошитых» контроллеров серии MVC80, предназначенных для автоматизации тепловых пунктов и предлагает новую версию MVC80-DH10M, которая является дополнением к популярной модели MVC80-DH10. Основным отличием MVC80-DH10M от модели, ранее представленной на рынке, является поддержка протокола ModBus RTU (Slave) и управление аналоговыми приводами клапанов (0–10 В). В MVC80-DH10M перенесены все функциональные применения, проверенные и хорошо зарекомендовавшие себя алгоритмы управления из контроллера MVC80-DH10.

Алгоритмы контроллера MVC80-DH10M учитывают российскую специфику безусловного ограничения температуры обратной воды. Контроллер MVC80-DH10M версии 1.0 способен управлять одним, двумя или тремя контурами в ИТП.

Zanussi представляет Primo



Итальянская компания Zanussi, вышедшая на российский климатический рынок в 2012 году, продолжает развивать и расширять сегмент бытовых систем кондиционирования. Поддерживая интерес к энергоэффективным решениям, компания предлагает усовершенствованную сплит-систему Primo на основе DC-инверторных технологий.

Primo DC-Inverter — это экономичный, эффективный и тихий прибор для тех пользователей, кто стремится сократить расходы на электроэнергию и вместе с тем создать в доме максимально комфортную атмосферу.

Кондиционер доводит температуру до нужного значения с точностью до 0,1 °C и поддерживает ее ровно столько, сколько необходимо. Для того чтобы достичь желаемых показателей максимально быстро предусмотрен режим Turbo.

Фото: компании-производители, открытые источники.

BELIMO®

Запорно-регулирующая арматура с электроприводами для систем ОВиК

2-х и 3-х ходовые запорные и регулирующие шаровые краны с электроприводами DN 10...80



Регулирующие клапаны, независимые от давления

Седельные клапаны с электроприводами DN 15...250 PN16/PN25/PN40



Дисковые поворотные затворы с электроприводами DN25...350

Электроприводы воздушных клапанов для всех случаев использования



Гарантия 5 лет! Швейцарское качество!

Эксклюзивный представитель в России:
Сервоприводы БЕЛИМО Россия

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

На правах рекламы.

Эффективная защита от кибератак

Направление CentralLine by Honeywell открыла программу обучения построению систем, защищенных от кибератак. В рамках этой программы компания создала базу знаний, в которую включила огромное количество материалов для обеспечения информационной защиты для распределенных систем управления с неограниченным удаленным доступом. В базе можно найти статьи, инструкции, программные пакеты, новейшие разработки CentralLine by Honeywell, направленные на повышение уровня защищенности систем управления и диспетчеризации. Доступ к базе возможен на интернет-ресурсе www.niagara-central.com.



Смотровые стекла Danfoss SGP

Danfoss представила новую серию смотровых стекол для хладагента в системах кондиционирования и промышленного холода. Смотровые стекла SGP предназначены для использования в системах с высоким давлением хладагента — до 52 бар. Основные возможности новых смотровых стекол: встроенный индикатор оптимальной производительности; возможность крепления различными способами (при помощи раструба, паза или пайки); рабочий диапазон температур — от -50 до +80 °С; высокая надежность и совместимость с различными типами хладагентов, включая фреоны R410, R32, R744; улучшенная защита от утечек.



Vaillant

Новый шоу-рум Vaillant

В Арзамасе состоялось открытие очередного монобрендового шоу-рума Vaillant. Он расположен на пересечении оживленных магистралей, связывающих город с соседними районами и областями. Этот салон Vaillant стал уже вторым в регионе — первый работает в Нижнем Новгороде. В шоу-руме выставлены образцы отопительного оборудования Vaillant с подробным описанием их характеристик. Здесь также широко представлены сопутствующие товары — насосы, вентили, трубы, радиаторы и пр. Интерьер магазина выполнен в единой стилистике салонов Vaillant, разработанной столичной студией дизайна.



KwikUx

Новый инструмент для правки труб

Компания KwikUx представила новый ручной инструмент, предназначенный для выравнивания трубок теплообменников. Как сообщает производитель, инструмент подходит для работы с любыми тонкостенными трубками из меди, алюминия, нержавеющей стали, латуни и других материалов. Он весит всего 500 г и очень удобен при монтаже систем отопления, кондиционирования, вентиляции и промышленного холода. Использование нового инструмента позволяет получить следующие преимущества: упрощение монтажа, снижение трудозатрат, снижение расхода материалов, снижение операционных затрат за счет низких потерь на трение потока.



Новые серии котлов DemirDöküm

Турецкая компания DemirDöküm представила две новые линейки двухконтурных котлов. Линейка Atron отличается современным дизайном, эргономичной панелью управления, теплообменной системой нового поколения, улучшенной звукоизоляцией, которая позволяет снизить уровень шума, наличием цифрового и аналогового манометров и soft touch-кнопок. Благодаря опции предварительного подмешивания, такие котлы имеют высокую эффективность при любой нагрузке, так как благодаря подмешиванию соотношение количества газа и воздуха остается оптимальным для данного режима. Кроме того, котлы этой линейки оборудованы большим LCD-экраном, который позволяет программировать систему, а также отслеживать основные параметры системы: температуру подогреваемой воды, температуру воды, протекающей в теплообменниках, давление.

Новые воздухо-распределители SMK ...E1

Компания «Арктика» представила многоконусные сопловые воздухораспределители с электроприводом SMK ...E1. Воздухораспределители SMK ...E1 предназначены для реализации систем вентиляции и кондиционирования с автоматическим изменением параметров системы воздухораспределения в зависимости от времени года (кондиционирование/вентиляция/воздушное отопление). При использовании SMK ...E1 отпадает необходимость настраивать десятки, а порой и сотни диффузоров, экономится время и средства при создании комфортных условий для людей, пребывающих в помещениях.

Фото: компания-производитель, открытые источники.



ГК «Русклимат»

Водонагреватели Centurio с электронным управлением

Electrolux вывел на рынок усовершенствованную версию водонагревателя Centurio, снабдив его электронным управлением. Ассортиментный ряд Centurio Digital представлен приборами емкостью 30, 50, 80 и 100 л. Благодаря плоской форме и компактным размерам (глубина от 25 до 33,6 см) водонагреватель можно разместить практически в любом малогабаритном помещении. Пользователям предоставлена полная свобода выбора: модели можно устанавливать как вертикально (Digital), так и горизонтально (Digital H).



Кроме того, серия имеет многоступенчатую систему безопасности. Специальный термостат не дает воде нагреться выше +75 °С. Защита от сухого нагрева отключает прибор в случае отсутствия воды в баке, что гарантирует сохранность ТЭНа. Предохранительный сливной клапан оберегает прибор от избыточного давления, а устройство защитного отключения на электрическом кабеле — от утечки электричества. В моделях Centurio Digital предусмотрен LED-дисплей, на котором отображается температура воды в баке. Благодаря возможности выбора экономичного режима данная температура способна принимать значения +50–55 °С.



Современное решение проблемы камня жесткости

ГК «Русклимат» представила разработку, не имеющую аналогов на российском рынке, — контроллер качества воды Shuft — современное решение проблемы камня жесткости для модулей адиабатического охлаждения и увлажнения вентустановок. Основная проблема эксплуатации модулей адиабатического охлаждения и увлажнения вентустановок — образование камня жесткости и известковых наростов как на элементах самого модуля, так и на комплектующих. В настоящее время проблему решают путем использования ингибиторов, уменьшающих жесткость воды, или систем обратного осмоса. Оба варианта имеют ряд существенных недостатков. Благодаря применению инновационного алгоритма контроллер качества воды Shuft устанавливает безопасный режим водоподачи, не позволяющий камню жесткости откладываться на элементах вентустановок. В состав системы входят: контроллер, многокомпонентный зонд и соленоидный клапан. Система устанавливается непосредственно в модуль вентустановки. Многокомпонентный зонд постоянно отслеживает изменения в питающей воде и передает информацию контроллеру, который через соленоидный клапан своевременно обновляет питающую воду, не допуская выпадения камня. Применение новейшего контроллера качества воды увеличивает срок службы оборудования в четыре-пять раз. Отсутствие необходимости использования расходных материалов, экономия оборотной воды, безопасность для здоровья человека и окружающей среды, повышение гигиеничности адиабатических систем — главные преимущества контроллера. Он не требует настройки, легко монтируется и является самым экономичным решением проблемы камнеобразования в адиабатических системах на российском рынке.

Фото: компания-производитель, открытые источники.

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

ГК «Русклимат»

Расширение ассортимента настенных газовых котлов

Компания Electrolux представила две новые серии настенных газовых котлов — Quantum и Magnum, включающие пять моделей с максимальной производительностью до 20 л/мин. Приборы рассчитаны на работу в помещениях площадью до 300 м². В серию Quantum вошли четыре модели мощностью от 24 до 32 кВт с производительностью по ГВС до 20 л/мин. Котлы поставляются как с открытой, так и с закрытой камерой сгорания. Серия Magnum представлена одной моделью мощностью 28 кВт со встроенным бойлером косвенного нагрева емкостью 60 л.



Новинки поддерживают беспроводную систему управления Fly-by-wire, за счет которой можно дистанционно управлять прибором из любой комнаты. Высокочувствительная система динамической стабилизации (DTC) постоянно фиксирует расход и температуру горячей воды, надежно защищая пользователей от ее скачков. Опция Water Recall гарантирует мгновенную подачу воды к крану сразу после его открытия. Кроме того, в моделях серий Quantum и Magnum реализованы новые функции. Прежде всего, это форсированный режим работы на ГВС, обеспечивающий максимальные значения производительности (до 20 л/мин.), и интеллектуальная система погодозависимого управления. За долговременную и безопасную работу моделей отвечают более 20 функций. Например, ионизационный контроль наличия пламени и газовый клапан гарантируют отсутствие утечки газа. Дифференциальный манометр следит за корректной работой вентилятора дымоудаления и отключает котел при пропадании тяги в дымоходе.

«Ассоциация Японские Кондиционеры»

MDV расширяет линейку промоборудования



Начат выпуск новой серии воздухоохлаждаемых чиллеров MDV — Aqua Tempo Super. Серия представлена моделями холодопроизводительностью 35; 65 и 130 кВт, хладагент — озонобезопасный фреон R410a. Возможна работа в режимах охлаждения и обогрева. Новые чиллеры оснащены испарителями кожухотрубного типа (труба в трубе) с измененным потоком жидкости, при котором внутри теплообменника не остается «мертвых» зон для потока теплоносителя. Новый воздушный теплообменник с круговой диаграммой забора воздуха обладает высокой эффективностью. Модели этой серии базируются на спиральных компрессорах Danfoss. Новый комплектный контрол-

лер KJRM-120D/BMK-E позволяет объединить до 16 чиллеров в одном модуле, таким образом максимальная мощность модуля может составлять 2080 кВт. Контроллер позволяет изменять не только температурные установки теплоносителя, но и температурный дифференциал до 8 °С. Нижняя граница температуры наружного воздуха при работе на охлаждение/на обогрев: -10/15 °С. При монтаже можно выбрать два диапазона температур для охлажденного теплоносителя: 5-17 °С либо 0-17 °С. Температура теплоносителя при работе на обогрев может быть установлена от +25 до +50 °С.



Daichi

Внутренние однопоточные блоки Slim

Компания Daichi представила новые однопоточные внутренние блоки кассетного типа AVXCSH-EE торговой марки Samsung для центральных систем многозонального кондиционирования DVM S. В линейке три типоразмера производительностью 2,2/2,8/3,6 кВт. Однопоточные кассетные блоки являются идеальным решением для установки в узких помещениях с подвесным потолком. Внутренние однопоточные блоки Slim могут охватить помещение площадью до 40 м². Высота блока всего 135 мм, и он легко монтируется даже при малом потолочном пространстве. Оптимизированная форма жалюзи новой конструкции способствует созданию протяженного и широкого воздушного потока, не загрязняющего потолок.



Наружные блоки MIV V5 системы центрального кондиционирования

Компания Midea предложила в текущем году мировому рынку новое поколение систем центрального кондиционирования MIV V5. В блоках стало меньше узлов и деталей, поэтому удалось снизить вес, повысить надежность оборудования и продлить срок его эксплуатации. Серьезной модификации подверглась конструкция теплообменника наружного блока, вентиляторы работают от экономичных DC-двигателей. В результате этого коэффициент сезонной энергоэффективности системы достиг показателя 5,8. Впервые освоено производство компактных однокомпрессорных блоков двух типоразмеров — MVUH252B и MVUH280B (25 и 28 кВт). Всего в модельном ряду наружных блоков шесть типоразмеров. Блоки MVUH335B, MVUH400B, MVUH450B, MVUH500B с двумя DC-инверторными компрессорами. Впервые появился блок с производительностью 50 кВт (MVUH500B).

Фото: компания-производитель, открытые источники.

Caprari S.p.A.

Серия вертикальных насосов CVX Energy



Американская компания Caprari представила новую серию вертикальных насосов под названием CVX Energy. Насосы этой серии оборудованы частотно регулируемые приводами CapDrive. Элементы конструкции, которые непосредственно соприкасаются с жидкостью, изготовлены из нержавеющей стали, а корпус — из чугуна с катодной защитой. Данное оборудование соответствует требованиям европейской директивы по энергоэффективности 2009/125/EC, использованы двигатели класса энергоэффективности IE2. Насосы могут использоваться для перекачивания воды в системах различного назначения, в том числе они сертифицированы для использования в системах с питьевой водой.

Компания «ДКС»

Система контроля микроклимата RAM klima



Компания «ДКС» запустила в производство новую систему контроля микроклимата RAM klima. Система предназначена для применения в электротехнических шкафах, в решениях для автоматизации, распределения и ИТ-коммуникациях. Основная задача системы заключается в обеспечении требуемых условий внутри шкафа, для обеспечения корректной и безаварийной работы установленного в нем оборудования. В зависимости от назначения модельный ряд новой системы RAM klima подразделяется на несколько групп: кондиционеры (уменьшают температуру воздуха в шкафу при предельных максимальных значениях для эксплуатации оборудования); обогреватели (повышают температуру воздуха в шкафу при предельных минимальных значениях для эксплуатации оборудования); вентиляторы и вентиляционные решетки (охлаждают оборудование воздухом, нагнетаемым извне, ограничение температуры воздуха в этом случае составляет не более +35 °С). Кондиционеры RAM klima являются флагманом модельного ряда. Вместе с отдельными компонентами они легко интегрируются в решения любой сложности и могут использоваться в проектах по организации контроля микроклимата.

Новая серия инверторов Mitsubishi Heavy Ind.



В модельном ряду бытовых инверторных кондиционеров Mitsubishi MHI произошло обновление. На смену серии SRK-ZJP-S, снятой с производства в 2012 году, пришла усовершенствованная версия — SRK-ZMP-S. Ее отличают улучшенные технические характеристики, стильный дизайн и небольшой вес внутреннего блока, который по сравнению с предыдущей моделью стал еще и тоньше. Новая сплит-система может похвастаться невысокой ценой, самой экономичной в модельном ряду инверторов MHI. При этом SRK-ZMP-S — полноценный инвертор, что означает бесшумную работу, низкое потребление электроэнергии и практически моментальный выход на заданную температуру. Производитель надеется, что новая серия будет еще более востребованной, чем популярная предшественница, которая занимала безоговорочное первое место по объемам продаж в штучках среди всех инверторов MHI.

Фото: компания-производитель, открытые источники.

ZOTA®

ZOTA
GSM

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

www.zota.ru



На правах рекламы.

Качество и надежность Geberit

Сантехнический сегмент развивается, появляются новые решения, отвечающие запросам самых взыскательных клиентов. Одновременно с развитием растет и градус конкуренции на рынке, а это означает, что фирмы-производители должны еще более скрупулезно следить за качеством предлагаемой продукции и поддерживать на соответствующем уровне сервис. Не составляет исключение и компания «Геберит». Журнал С.О.К. побеседовал с техническим директором «Геберит Интернэшнл Сейлз АГ» Сергеем КОЖЕВНИКОВЫМ, который рассказал об истории марки, новых достижениях и клиентской политике компании.

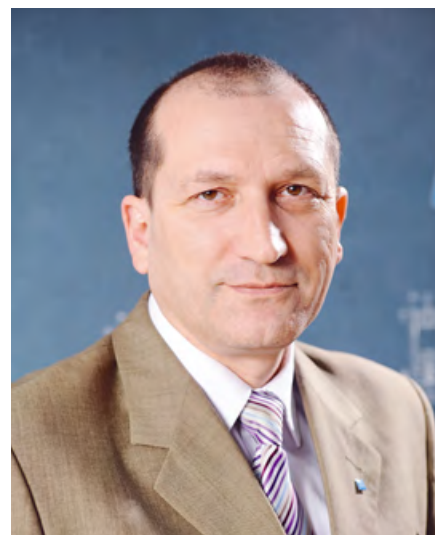
❖ **«Геберит» — довольно старая известная марка, а в России представлена совсем недавно. С чего началась работа представительства компании в России, и каких результатов Вы добились на сегодняшний день?**

С.К.: «Геберит» — это одна из старейших сантехнических компаний, которые существуют в Европе. Год нашего основания — 1874-й, то есть мы существуем уже почти 140 лет и все эти годы занимались только сантехническими технологиями. В 2003 году официально открылось представительство в России, и с этого времени уже 10 лет мы занимаемся сантехникой и в России. Мы считаем, что достигли значительных результатов, — практически с нуля завоевали доверие наших покупателей, и известная в Европе марка «Геберит» стала популярной и в России.

❖ **Были ли какие-то сложности при выходе на российский рынок с подобным оборудованием?**

С.К.: Сложности есть у любой компании, которая выходит впервые на неосвоенный рынок, каковым в то время была Российская Федерация. Сразу после перестройки страна еще находилась в неопределенном, в «подвешенном» состоянии. Только-только определялись пути развития государства. Сейчас несколько проще, мы видим, что курс взят на европейские технологии, на европейский подход, в том числе и в сантехническом сегменте. Теперь продолжение европейских тенденций мы видим и на российском рынке.

❖ **Как повлиял недавний всемирный экономический кризис на деятельность компании, и каких высот она достигла в 2012-м году?**



❖ **Сергей КОЖЕВНИКОВ, технический директор «Геберит Интернэшнл Сейлз АГ»**

С.К.: «Геберит» существует почти 140 лет и кризис, который недавно сотрясал мировую экономику, был не первым в истории нашей компании. «Геберит» преодолела с честью и его. Мы — швейцарская компания, а Швейцария во всем мире является символом качества, надежности и стабильности. Швейцарские часы не самые дешевые, и, тем не менее, они самые известные и популярные, швейцарские банки дают не самый высокий процент, но, тем не менее, они считаются самыми надежными и лидируют по количеству хранения мирового частного капитала. Точно так же и швейцарская сантехника от «Геберит» — это олицетворение качества и надежности. Именно эти преимущества дают нам возможность с успехом преодолевать кризисные периоды, точно планировать свою деятельность, а также строго выполнять



Фото Geberit.



Фото Geberit.

намеченные цели вместе с нашим швейцарским руководством. Надо сказать, что даже в эти годы наши продажи в России растут каждый год.

Хотелось бы узнать про производственные мощности — где они расположены, какую продукцию Вы производите, чему уделяется особое внимание при производстве?

С.К.: Компания «Геберит» свыше 100 лет была частным семейным предприятием и только 15 лет назад превратилась в акционерное общество. Все эти годы она занималась сантехникой и производственные мощности были сконцентрированы, в основном, в Европе. В настоящее время у нас порядка 16-ти заводов в Швейцарии, Австрии, Германии, Италии и других странах. Хочу сразу ответить на вопрос, который сейчас многих волнует: а есть ли у нас заводы в Китае и как много нашей продукции из Китая поступает в Россию? Да, у нас есть две производственные площадки в Поднебесной, но хочу успокоить российских покупателей — эта продукция предназначена только для внутреннего рынка Китая и не импортируется в другие страны. Так что можно утверждать, что «Геберит» — это европейский бренд и европейское производство.

Открытие представительства в Российской Федерации означает, что российский рынок был важен для «Геберит» в 2003-м году, по крайней мере после открытия. Как Вы оцениваете перспективы своего присутствия здесь, в России, сегодня, как оцениваете будущее, какие строите планы?

С.К.: Вы совершенно правы — открытие представительства свидетельствовало о том, что компания «Геберит» уделяет внимание развивающемуся российскому рынку. За эти 10 лет компания не только поняла его, потребности российских покупателей и особен-

ности нашего менталитета, но и разработала несколько продуктов специально для России. Из Швейцарии приезжали ведущие технические и маркетинговые специалисты, и мы вместе изучали российские типовые санузлы в панельных домах, исследовали проблемы, с которыми сталкиваются наши монтажники при установке подвесной сантехники. В результате, специально для наших российских санузлов были разработаны два продукта, которые получили название «Геберит Платтенбау» (Geberit Plattenbau). Комплекты «Платтенбау» оказались настолько востребованы, что многие страны начали успешно продавать их, хотя изначально они разрабатывались только для России. «Платтенбау» переводится на русский язык как «типовое, панельное жилье». Такое жилье является преобладающим в нашей стране, и именно для таких квартир были и разработаны Delta и Sigma Plattenbau, которые пользуются большим успехом в России.

Система подвесной инсталляции больше пользуется спросом в частном или в общественном секторе?

С.К.: Дело в том, что пока нельзя сказать, что подвесная сантехника завоевала полное доверие в нашей стране. Еще сильны консервативные взгляды, и потребители считают, что напольный унитаз надежнее, проще и как-то спокойнее в использовании. Европа уже прошла этот путь, а мы еще находимся на нем. В среднем по России пока только порядка пять-семь процентов клиентов используют передовую, с точки зрения сантехники, подвесную технологию. В основном наши сантехнические приборы напольные, но и к подвесным технологиям идет признание. Большое количество наших сограждан, которые посещают европейские и другие страны, видя подвесную сантехнику, начинают доверять ей и ставят у себя дома. Потребители, которые уже используют ее, понимают, что это надежное и правильное решение.

То есть, Вы хотите сказать, что все-таки сейчас в общественных местах ваша продукция пользуется большей популярностью?

С.К.: И да, и нет. В процентном соотношении, в общественных местах наша продукция пользуется большей популярностью, но в количественном выражении частный сектор потребляет больше единиц товара. Конечные потребители на рынке b2c более консервативные, чем на b2b, но мы работаем и продвигаем идею подвесной сантехники, чтобы сломать эти стереотипы — разрабатываем видеоролики по монтажу и использованию продукции, потому что наш покупатель, в отличие от западного, хочет разобраться во всех деталях до мелочей, и только тогда он поверит



Фото Geberit.

в эту продукцию. Зарубежный клиент привык доверять профессионалам-сантехникам, которые за него все смонтируют до того, как он въедет в квартиру. В нашей стране — иначе. Пока человек досконально не изучит продукцию, он доверяет ей не вполне. Возможно, такое отношение — пережитки прошлого, когда было много некачественной продукции и она вызывала недоверие.

:: Видимо, у российского потребителя уже складывается какое-то определенное мнение о продукции «Геберит». Есть ли на Ваш взгляд у российского потребителя какие-то любимые приборы, продукты, пользующиеся наибольшей популярностью?

С.К.: Я думаю, что медленно, но верно наша марка и наша продукция становятся «своими» у российских потребителей. Конечно же, компания «Геберит» была не первой из устремившихся на российский рынок, в тогдaшнюю отечественную действительность, и с тех пор развивается параллельно с прочими игроками. Однако качество и надежность — это те вещи, которые позволяют неуклонно формировать пул по-настоящему лояльных клиентов. Многие российские потребители, с которыми нам приходится общаться лично, говорят: «да себе-то лично я установил *«Геберит»*...», что, откровенно говоря, приятно. С другой стороны, это не удивительно, ведь мы даем длительную гарантию на свою продукцию — одну из самых длительных, какую только можно позволить технически. Кроме того, наша компания производит специализированные монтажные комплекты для российского рынка, адаптированные под среднего российского покупателя.



Олег Геберит

Все это в совокупности, как я думаю, обеспечит развитие успеха нашей компании в ближайшем будущем.

:: А сколько составляет гарантия?

С.К.: Гарантия на монтажные элементы — 10 лет, что немало. В Европе 10 лет это средний срок между ремонтами. В нашей стране периодичность ремонта — 12–15 лет, но потребителю не стоит беспокоиться. Дело в том, что «Геберит» — это швейцарский продукт, а швейцарец нетороплив и напоминает наш Роскосмос: если он говорит, что гарантия 10 лет — он имеет в виду срок эксплуатации 15 лет, а если говорит «гарантия 15 лет», значит, это как минимум 30 лет эксплуатации. Вот один из примеров: один из наших первых объектов — гостиница «Космос» — была оборудована нашими сливными бачками в 1979-м году перед московской олимпиа-

дой 1980 года. Все эти годы сливные механизмы прекрасно работают, и мы даже не закупаем на запасных частях, так как они практически не требуются.

:: Как выстроены системы дистрибуции и сервисного обслуживания, и чем они отличаются от европейских?

С.К.: Практически ничем. Хотя между европейским и российским менталитетами существуют некоторые различия. Потому что мы, с моей точки зрения, наполовину европейцы, наполовину азиаты. Когда приезжают наши менеджеры из Швейцарии и видят в интерьерах золото с красным цветом — это вызывает у них легкое недоумение, но зато радует среднего российского покупателя. При этом в Европе и России система дистрибуции идентичная — трехуровневая. Российское представительство, как и во многих других странах, не ведет коммерческой деятельности, мы ничего не продаем и не покупаем. Мы просто оказываем техническую и маркетинговую поддержку, а наши российские партнеры — оптовые компании — привозят продукцию из Швейцарии и продают ее на российском рынке конечным покупателям через розничные магазины.

Сервис тоже очень важен. Мы — компания, которая уделяет ему огромное внимание, несмотря на то, что наши монтажные элементы почти не требуют обслуживания. Российские реалии суровы — качество воды, к сожалению, не всегда соответствует среднеевропейскому. Низкое качество воды в совокупности с частым применением углеродистых труб и несоответствие техническим регламентам по проведению ремонтных работ приводит к появлению ржавчины и образованию засоров, и иногда требуется промывать какие-то засорившиеся изделия. Еще отличие европейского обслуживания от отечественного в том, что в России работать приходится на огромных территориях. Иногда тре-



Олег Геберит

буется шесть-семь часов, чтобы достигнуть нашего клиента, обосновавшегося, например, на Камчатке. Европейец таким перемещениям очень удивляется — за это время можно облететь два или три раза всю Европу. Но, в случае необходимости, безупречный сервис должен быть обеспечен в любой точке мира, хотя он крайне редко необходим в случае с нашей продукцией.

:: Насколько сложно в установке ваше оборудование? Может ли специалист, профессионал, сантехник-инженер установить это оборудование не проходя какое-то специальное обучение?

С.К.: Да, может. Даже если это и не специалист. Наши инструкции не содержат слов, они одинаковы и для Японии, и для Швейцарии, и для России. С помощью рисунков и пиктограмм показано, как выполнить ту или иную операцию. Действия очень просты, их может сделать любой человек, нужны только элементарные навыки и инструмент, чтобы просверлить бетонную стену. Но, я думаю, тенденции меняются. Например, 10 лет назад я сам менял масло и тормозные колодки в своей машине «Москвич». Если вы сегодня поговорите с нашими соотечественниками-автомобилистами, то, например, в Москве большинство из них уже обращаются к специалистам в сервисные компании. Время проходит и люди все больше доверяют профессионалам — это проще, а иногда даже и дешевле. Поэтому смонтировать инсталляцию может любой, но я бы порекомендовал больше доверять этот процесс специалистам, которые сделают это быстрее и качественнее.

:: Расскажите, пожалуйста, о последних новинках, которые недавно «вышли в серию» или готовятся к выпуску. Что ожидать на российском рынке в ближайшее время?

С.К.: В этом году на выставке во Франкфурте представили новую модель AquaClean. AquaClean — это вода, которая делает вас чище... это изделие, содержащее в себе функцию унитаза и биде или гигиенического душа. Некоторые из наших моделей удаляют запахи, как только человек садится на унитаз, потом омывают его теплой водой, специально подогреваемой внутри до температуры человеческого тела, а после еще и сушат теплым феном. Индивидуальные настройки могут быть сохранены для каждого члена семьи. Так вот, новинка, которую мы выпустили в сотрудничестве с известным итальянским дизайнером Маттео Туном (Matteo Thun), называется AquaClean Sela. Красивый, элегантный и скромный минимализм сейчас особенно популярен в Европе. Мы уверены, что этот новый унитаз с функцией гигиенического душа завоевывает покупателей как в Европе, так



Фото Geberit.

и в России. Рекомендую вам ознакомиться с его характеристиками и попробовать в действии. Я думаю, что человек, который хоть раз воспользовался нашими замечательными унитазами с функцией «биде» AquaClean, может навек потерять интерес к простым унитазам, а позже может совсем зачать или умереть, если не посидит на них вновь. По крайней мере, так утверждал Джером К. Джером.

:: Я думаю, что каждая выпускаемая Вами модель заслуживает уважения, но есть ли какие-то отдельные продукты, за которые Вы испытываете особую гордость?

С.К.: Дело в том, что мы испытываем гордость за всю нашу продукцию, и поэтому, ра-

зобрав любое из наших изделий, вы увидите, что на каждой маленькой детали продукции «Геберит» стоит клеймо Geberit. Мы действительно гордимся своей продукцией все 139 лет, в течение которых мы занимаемся устройствами, связанными с водой — смывные механизмы, бачки встроенные в стену и т.д. Мы одни из первых выпустили сливной бачок из пластика, первыми предложили вмонтировать его в стену, изобрели один из первых монтажных элементов для подвешивания унитаза, который был тоже придуман в Швейцарии. Своим покупателям мы всегда говорим — вы можете найти на рынке инсталляции дешевле, но лучше вы не найдете. Вот так вот «скромно» мы относимся к нашей продукции. ●

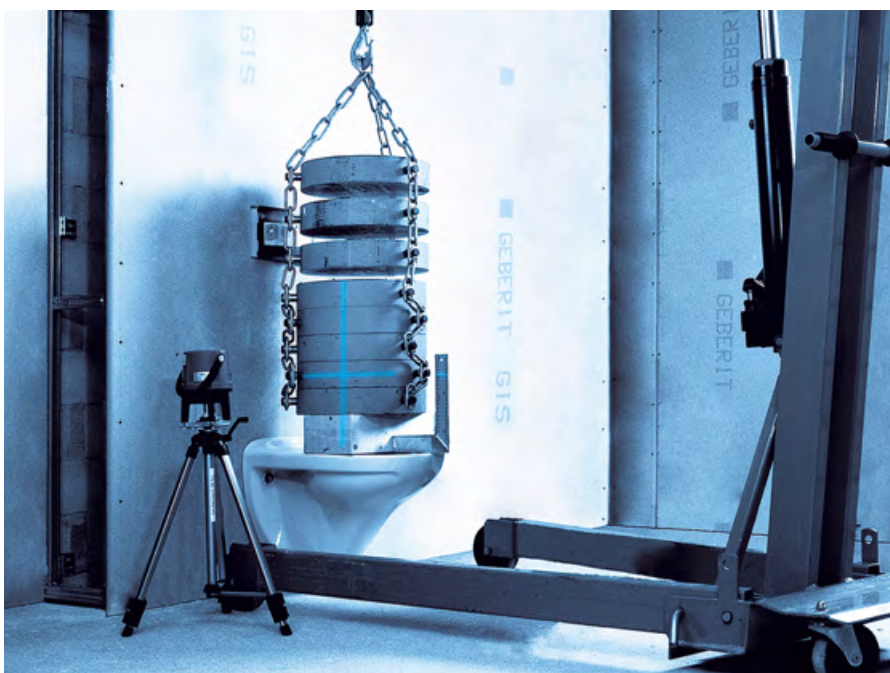


Фото Geberit.



Фото предоставлено автором.

●● Участники конференции А. А. СОЛОВЬЕВ, П. П. БЕЗРУКИХ, С. В. ГРИБКОВ (слева направо)

эффективности и целесообразности сооружения объектов ВИЭ в России.

Генеральный директор ЗАО НИЦ «Виндэк», в.н.с. НИМК ЦАГИ, к.т.н., член-корреспондент РИА С.В. Грибков в докладе «Актуальные проблемы разработки и применения автономных энергосистем малой мощности на базе ВЭУ» поднял проблемы технического развития ветроэнергетических установок малых, средних и больших мощностей, целесообразности создания ветроэнергетической отрасли, разработки отечественных конструкций ветроустановок.

Генеральный директор МНТО «ИНСЭТ», к.т.н. Я.И. Бляшко познакомил участников конференции с развитием малой гидроэнергетики в России и за рубежом, рассказал о неиссякаемых запасах энергии малых рек, упомянув, что на территории России их насчитывается 2,5 млн. Сток этих «малышей» составляет около 50 % от общего стока рек нашей страны. На территории бассейнов малых рек проживает до 44 % городского населения, 90 % сельского, и потому развитие малой гидроэнергетики актуально для России. Выступавший ознакомил слушателей с техническими аспектами развития малой гидроэнергетики и привел примеры объектов, возведенных предприятием в России и за рубежом.

Генеральный директор ЗАО «Геотерм-ЭМ», профессор, д.т.н. Г.В. Томаров и технический директор ЗАО «Геотерм-ЭМ», к.т.н., доцент А.И. Никольский рассказали об опыте создания бинарного энергоблока на Паужетской ГеоЭС мощностью 2,5 МВт, являющейся гордостью России.

Ведущий в области биоэнергетики российский ученый, профессор, д.т.н. Е.С. Панцхава (заместитель генерального директора предприятия ЗАО «Центр «Экорос») сделал доклад «Промышленная биоэнергетика России», в котором поднял проблему создания жидких биотоплив, что крайне важно для заправки не только автомобилей, но и самолетов.

С новыми принципами преобразования энергии с высоким значением коэффициента преобразования выступил профессор, д.т.н.

из Берлина Ю.М. Бычков в докладе «Сверхединичная ЕЕЕ — ветроэнергетика». Разработанная технология не имеет себе равных в мире. С ее помощью возможно получить коэффициент преобразования энергии до 10, получать тепловую и электрическую энергии.

Одной из важных проблем в ветроэнергетике является стабильность и скорость воздушного потока. С докладом «Солнечные конвективно-ветровые электростанции», в котором рассматривается создание искусственного ветра, выступил заведующий лабораторией ВИЭ МГУ им. М.В. Ломоносова, профессор, д.т.н. А.А. Соловьев. Такие системы могут успешно работать в регионах с высокой солнечной активностью. Проведенные теоретические и экспериментальные исследования подтверждают целесообразность построения таких ветро-солнечных станций.

Вопросы разработки ветро-дизельных комплексов, обеспечивающих бесперебойное питание, крайне актуальны для электроснабжения северных территорий. Заместитель директора Центра физико-технических проблем энергетики Севера Кольского научного центра РАН, к.т.н. В.А. Минин рассмотрел в своем докладе вопросы «Оценки эффективности совместной работы ВЭУ и ДЭС в прибрежных районах Мурманской области».

О достижениях в области освоения возобновляемых источников энергии в Приволжском регионе рассказали декан Электроэнергетического факультета ВГАУ, д.т.н., член-корреспондент РИА И.В. Юдаев (доклад «Использование автономного электроснабжения на базе ВИЭ животноводческих стоянок в заволжских районах Волгоградской области») и заведующий Центром энергоэффективных технологий и возобновляемой энергии Волгоградского ГАУ В.В. Вицков (сообщение «Энергоэффективные решения в домостроении на основе применения солнечной энергии»).

Вопросы совместной работы воздушных тепловых насосов и солнечных коллекторов в настоящее время изучены мало. Именно этим вопросам и посвятил свой доклад

«Сбалансированное обеспечение ГВС на базе солнечных коллекторов и тепловых насосов» генеральный директор ООО «Объединение инноваций» И.О. Плотницкий.

Развитие возобновляемых источников энергии немислимо без подготовки соответствующих инженерных и научных кадров. Именно этот вопрос нашел отражение в докладе директора ВИЭСХ, академика, д.т.н. Д.С. Стребкова и профессора, главного научного сотрудника ВИЭСХ В.В. Харченко «Проблемы повышения научного и образовательного потенциала возобновляемой энергетики».

Вопросы генерации энергии неразрывно связаны с необходимостью контроля ее качества. Этим вопросам был посвящен доклад П.К. Макарычева «Использование измерительных модулей для проектирования регистраторов ПКЭ для автономных систем возобновляемой энергетики».

Активное участие в конференции приняли ведущие специалисты и ученые из Лаборатории возобновляемых источников энергии МГУ им. М.В. Ломоносова: Н.А. Рустамов, Т.И. Андреев, Л.В. Нефедова, С.В. Киселева, Ю.Ю. Рафинова, В. Шапун, М.Г. Иванов и многие другие, перечислить которых в кратком обзоре не представляется возможным.

Всего на конференции был заслушан 51 доклад, а количество зарегистрированных участников составило более 150 человек.

Конференция привлекла внимание не только российских специалистов — докладом «Возобновляемая энергетика в Великобритании: увеличение масштабов» выступил первый секретарь посольства Великобритании в Москве Йен Трим. Заочное участие в мероприятии приняла китайская машиностроительная компания Jinchep производитель солнечных панелей (г. Инкоу). Представитель фирмы Нина Чжоу предоставила в сборник докладов конференции сообщение «Анализ инвестиционных и эксплуатационных расходов по производству фотоэлектрических модулей».

Отличительной особенностью прошедшего собрания профессионалов явилось значительное количество сообщений аспирантов из ряда российских ВУЗов. Кроме того, по уже сложившейся традиции, в мероприятии с докладами выступили молодые изобретатели — студенты московских ВУЗов, работающие в Молодежном творческом клубе «Изобретатель» (МТК-и) под руководством А.Л. Яковенко при Московском государственном университете природообустройства.

Надеемся, что следующая — одиннадцатая — Международная конференция привлечет еще большее внимание инженерных, научных и общественных региональных структур, заинтересованных в развитии ВИЭ в России, и мы будем говорить о новых объектах ВИЭ, сооруженных в 2013–2014 годах. ●



К выбору труб для подземных самотечных трубопроводов

В нашей стране в последнее десятилетие для устройства самотечных трубопроводов водоотведения стали использовать полимерные трубы со структурированными стенками как отечественного, так и зарубежного производства. За рубежом такие трубы применяются уже длительное время.

В статье «Бетонные и железобетонные трубы — современное состояние и перспективы производства» [1] справедливо указывается, что при устройстве канализационных подземных трубопроводов, в соответствии с требованиями СНиП 2.04.03–85 «Канализация. Наружные сети и сооружения», помимо безнапорных железобетонных и бетонных труб можно применять керамические, чугунные, асбестоцементные и пластмассовые.

Далее в этой же статье [1], чтобы выдвинуть «на передний край» именно бетонные и железобетонные трубы, напрямую сообщается, что у них практически нет альтернативы (например, когда требуется быстрая замена поврежденного участка канализационной сети диаметром от 500 мм и выше).

Подкрепляется это утверждение следующим образом: «... в отличие от полимерных труб, не успевших в полной мере пройти испытание временем, их успешный продолжительный опыт эксплуатации в инженерных коммуникациях убедительно доказал, что железобетон продолжает оставаться одним из наиболее предпочтительных материалов...».

При этом к тому же совершенно неправильно трактуется зарубежный опыт: «... в Западной Европе в канализации пластик используется, в основном, для труб диаметром до 250 мм при прокладке придомовых сетей. Для магистральных трубопроводов с диаметром труб от 300 до 600 мм используются керамика и железобетон, и чем диаметр трубы больше, тем выше доля железобетона. Причина очевидна — нагрузки, которые испытывают магистральные трубопроводы, пластик выдерживает хуже железобетона. Выполненный из полимерных материалов трубопровод может прогибаться под весом грунта или при его вспучивании. А если учесть, что одним из способов очистки труб от отложений является прокачка трубопроводов под повышенным давлением, нередко приводящая к деформации пластиковых труб и потере выполненными из них

трубопроводами герметичности, но никак не влияющая на форму железобетонных труб, преимущества последних становятся еще более очевидными...».

Полностью с такой позицией согласиться нельзя, и вот почему. Авторы статьи не учитывают, что в стране в последнее десятилетие для устройства самотечных трубопроводов (далее ПСТ) водоотведения стали использовать трубы полимерные со структурированными стенками (далее ПТСС) как отечественного, так и зарубежного производства. Кстати, за рубежом такие трубы применяются уже длительное время, для их использования там имеется соответствующая нормативная база, и по ПСТ в странах Запада накоплен достаточный положительный опыт.

Для разработки рабочей документации должны устанавливаться инженерно-геологические условия участков строительства ПСТ и прогноз их изменений в период строительства и эксплуатации

ПТСС с гладкими стенками, в которых имеются параллельные продольной оси трубы отверстия (ГОСТ Р 54475–2011 «Трубы полимерные со структурированной стенкой и фасонные части к ним для систем наружной канализации. Технические условия»), изготавливаются из непластифицированного поливинилхлорида. В России такие трубы еще не применялись.

ПТСС (табл. 1–5) с замкнутыми полостями в стенках (стенки состоят из гофрированного наружного и гладкого внутреннего слоев) изготавливаются из полиолефинов (диаметром до 1200 мм — из полиэтилена и до 1000 мм — из полипропилена) с использованием экструзии слоев и формования гофра на наружном слое с последующей их сваркой между собой в местах контакта.

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

ПТСС с незамкнутой полостью в стенках изготавливаются с применением спиральной навивки на специальную оправку экструдированных полых профилей с квадратными (табл. 6), прямоугольными (табл. 7) и/или фигурными (табл. 8–10) поперечными сечениями из полиэтилена с последующей экструзионной сваркой соседних витков.

Следует иметь в виду также и то, что в России появилась возможность (напоминаем, что Российская Федерация с 2012 года является членом ВТО) достаточно объективно (не по рекламным статьям и видеороликам) выбирать разные безнапорные трубы для устройства ПСТ не только отечественного, но и зарубежного производства: традиционные (из бетона, керамики, хризотилцемента — прежнее наименование «асбестоцементные»), полимерные и композитные.

Поэтому перед проектировщиками остро встает вопрос о том, каким трубам следует отдавать предпочтение. На этом этапе разработанности проблемы ответ на этот вопрос нужно искать в рамках совместного рассмотрения применения труб из всех материалов в нескольких (1, 2, ... $i - 1$, i) вариантах (табл. 11).

Технико-экономический фактор:

$$\mathcal{E}_i = \sum P_j, \quad (1)$$

где P_j — приведенные затраты на каждый j -й ПСТ. Приведенные затраты на ПСТ:

$$P = P_{\text{и}} + P_{\text{п}} + P_{\text{с}} + P_{\text{э}} + P_{\text{у}}, \quad (2)$$

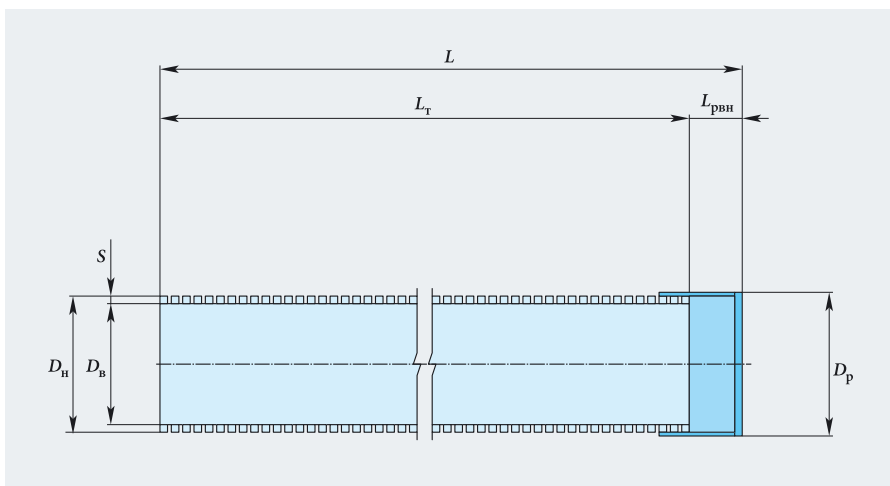
где $P_{\text{и}}$ — составляющие приведенных затрат на изыскания; $P_{\text{п}}$ — составляющие приведенных затрат на разработку документации (технического задания, проекта — ПСТ, включая подбор сетевых колодцев с учетом их материала, проектов организации строительства — ПОС, и производства работ — ППР); $P_{\text{с}}$ — составляющие приведенных затрат на строительство ПСТ; $P_{\text{э}}$ — составляющие приведенных затрат на эксплуатацию ПСТ; $P_{\text{у}}$ — составляющие приведенных затрат на утилизацию ПСТ.

Составляющие приведенных затрат на изыскания $P_{\text{и}}$ можно принимать на основании опыта, полученного на аналогичных трубопроводах — в общих случаях инженерно-геологические изыскания [11] являются важным этапом жизненного цикла ПСТ, так как именно на этом этапе закладываются основы для правильного подбора диаметров труб на основании гидравлических расчетов и использования эффективных методов производства земляных работ, в основном и обеспечивающих долговечность ПСТ за счет правильного сочетания параметров труб (кольцевых жесткостей) и грунтов (модулей деформации).



Для разработки рабочей документации должны устанавливаться инженерно-геологические условия участков строительства ПСТ и прогноз их изменений в период строительства и эксплуатации. Инженерно-геологические изыскания должны также обеспечивать получение материалов и данных, необходимых для разработки и детализации проектных решений по инженерной защите, охране окружающей среды, рациональному природопользованию.

При комплексном изучении инженерно-геологических условий на выбранном участке состав и объемы изыскательских работ должны быть достаточными для выделения в плане и по глубине инженерно-геологических элементов по ГОСТ 20522–96 с определением для них лабораторными и (или) полевыми методами прочностных и деформационных характеристик грунтов, их нормативных и расчетных значений, а также установления гидрогеологических параметров,



✶✶ Рис. 1. ПТСС (ТУ 2248-001-89628949–2010 «Трубы из полипропилена гофрированные с двухслойной стенкой Pestan для подземных сетей водоотведения»; см. табл. 1)

✶✶ Размеры [мм] ПТСС (ТУ 2248-001-89628949–2010), рис. 1

табл. 1

Жесткость	DN	$D_{\text{н}}$	$D_{\text{в}}$	S	L	$L_{\text{т}}$	Δp	$L_{\text{рвн}}$
Кольцевая жесткость, SN 4 кПа	140	160	139,8	10,1	6138	6020	170,6	118
	200	227	199	14	6150	6020	285,8	130
	300	340	298,2	20,9	6185	6020	342,9	165
	400	453	397,8	27,6	6220	6020	456,3	200
	500	567	497,6	34,7	6230	6020	572,1	210
	600	680	597	41,5	6250	6020	687,2	230
	700	906	795	55,5	6350	6020	914,2	330
Кольцевая жесткость, SN 8 кПа	140	160	139	10,5	6138	6020	170,6	118
	200	227	198	14,5	6150	6020	285,8	130
	300	340	296	21,5	6185	6020	342,9	165
	400	453	396	28,5	6220	6020	456,3	200
	500	567	496	36	6230	6020	572,1	210
	600	680	594	43	6250	6020	687,2	230
	700	906	792	57	6350	6020	914,2	330

количественных показателей интенсивности развития геологических и инженерно-геологических процессов (с учетом требований СНиП 2.01.15-90 и СНиП 22-01-95), агрессивности подземных вод к бетону и коррозионной активности к хризотилцементу.

При изысканиях в период строительства подземных самотечных трубопроводов устанавливается соответствие инженерно-геологических условий, принятых в проектной документации, фактическим на основе обследования и инженерно-геологической документации траншей и котлованов по результатам изучения характера напластования, состава грунтов, высачивания подземных вод, состояния и свойств грунтов.

Расходы на транспортировку труб определяются согласно используемым схемам доставки их к месту проведения строительно-монтажных работ на ПСТ по тарифам на перевозку грузов

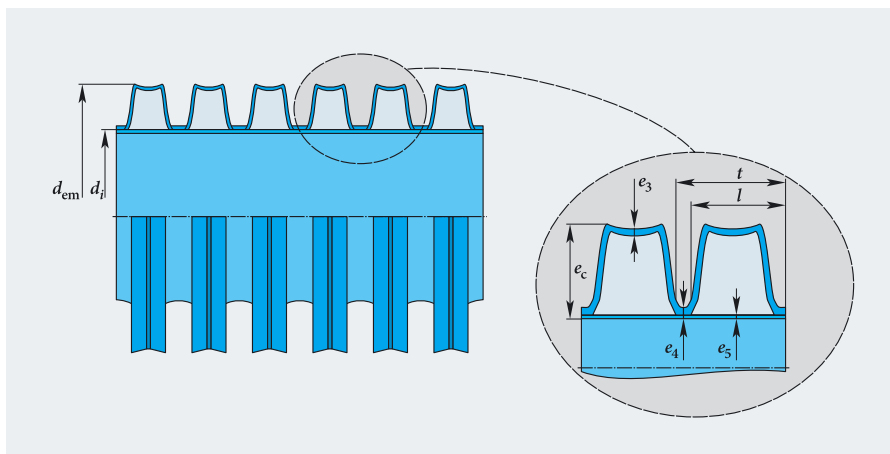
В состав изысканий должно входить описание грунтов в стенках и дне траншей и котлованов, отбор при необходимости контрольных проб грунтов и подземных вод, регистрация появления и установления уровня подземных вод, зоны капиллярного насыщения грунтов, а также установление особенностей поступления воды в выемки.).

На сегодня адекватных российской действительности данных по затратам на проектирование ПСТ из различных труб практически нет, поэтому $P_{п}$ в расчетах экономического фактора пока что можно и не учитывать.

Составляющая приведенных затрат на строительство ПСТ:

$$P_c = [(C + C_T)K_{ом}K_{зс} + C_M + H]K_{пн}K_{см}, \quad (3)$$

где C — расходы на приобретение труб для устройства ПСТ; C_T — расходы на транспортировку труб для устройства ПСТ; $K_{ом}$ — коэффициент, учитывающий отходы труб при монтаже ПСТ, в отсутствии точных данных можно принимать эти коэффициенты $\approx 1,02$; $K_{зс}$ — коэффициент, учитывающий заготовительно-складские расходы на трубы, используемые при монтаже ПСТ, в отсутствии точных данных можно принимать эти коэффициенты $\approx 1,02$; C_M — расходы на производство монтажных работ при устройстве ПСТ

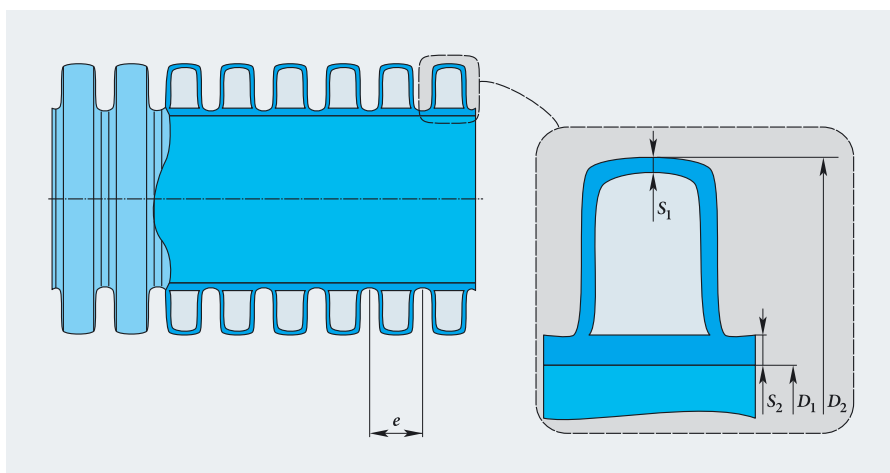


•• Рис. 2. ПТСС (ТУ 2248-001-73011750-2005 «Трубы с двухслойной профилированной стенкой «Корсис» и «Корсис Про» для безнапорных трубопроводов»; см. табл. 2)

•• Размеры [мм] ПТСС (ТУ 2248-001-73011750-2005), рис. 2

табл. 2

DN	d_{om}	d_i	e_c	e_3 , для SN, кПа			e_5	e_4	t	l
				4	6	8				
200	200	176	13	0,5	0,6	0,7	1,1	1,4	16,5	12
250	250	216	15	0,5	0,7	0,8	1,4	1,7	37	23
315	315	271	21	0,6	0,9	1,2	1,6	1,9	42	27
400	400	343	26	0,8	1,2	1,5	2	2,3	49	30
500	500	427	33	1	1,4	1,7	2,8	2,8	58	38
630	630	535	45	1,2	1,6	1,9	3,3	3,3	75	47
800	800	678	55	1,3	1,7	2,1	4,1	4,1	89	56
1000	1000	851	71	1,5	2	2,4	5,0	5,0	98	60
1200	1200	1030	79	1,7	2,2	2,6	5,0	5,0	110	80



•• Рис. 3. ПТСС (ТУ 2248-025-41989945-03 «Трубы гофрированные двухслойные безнапорные из полиэтилена»; см. табл. 3)

•• Размеры [мм] ПТСС (ТУ 2248-025-41989945-03), рис. 3

табл. 3

DN	D_1	D_2	S_1	S_2	e
100	100	120	0,6	1,3	13
150	148,8	177	0,9	1,95	17,7
200	196,3	232	0,9	2,4	21,2
250	245,2	287,5	1,3	2,8	26,5
300	295,7	345	1,3	3	35,3
350	348	397	1,4	3,2	35,3
400	398	446	1,6	3,4	44
450	448	496	1,8	3,6	44

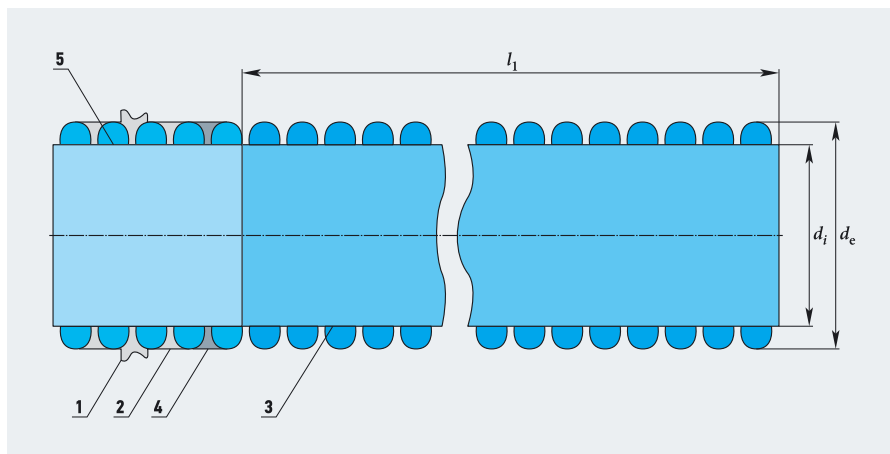


Рис. 4. ПТСС (ТУ 2248-001-83855058-2009 «Трубы гофрированные «РОСТР» с двухслойной стенкой из полипропилена блок-сополимера PP-B для систем наружной канализации и водоотведения»; соединенные трубы: 1 — раструб; 2 — армирующая полипропиленовая лента с стекловолокном, приваренная снаружи к раструбу; 3, 5 — трубы; 4 — резиновое кольцо; см. табл. 4)

Размеры [мм] ПТСС (ТУ 2248-001-83855058-2009), рис. 4

табл. 4

DN	d_e	d_i	l_1
200	225,7	197,5	6154
250	282,9	247,5	6149
300	340	296,6	6137
400	452,6	395	6076
500	565,7	495	6046
600	678,9	594	6002
800	906,3	793	5968
1000	1134,3	992,5	5875

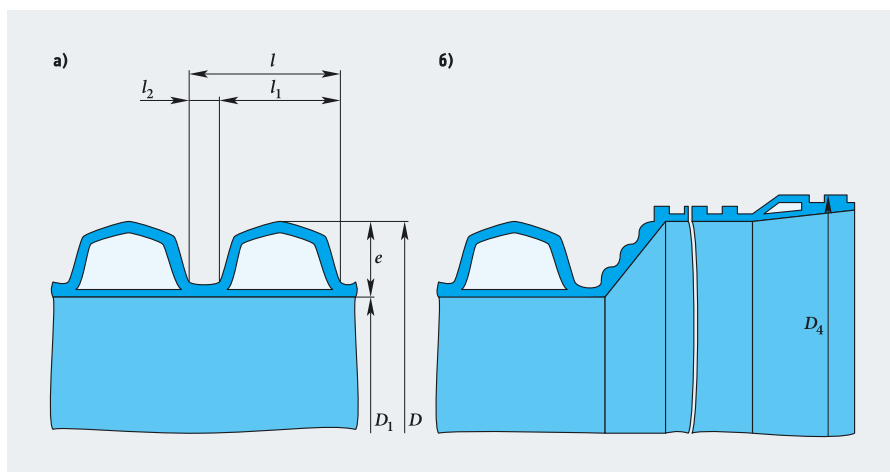


Рис. 5. ПТСС (ТУ 2248-004-50049230-2006 «Полипропиленовые гофрированные трубы с раструбом для систем водоотведения «Икапласт»»; а — тело, б — раструб; см. табл. 5)

Размеры [мм] ПТСС (ТУ 2248-004-50049230-2006), рис. 5

табл. 5

D	d	D_4	l	l_1	l_2	e	D_1
160	139,4	172	20,2	14,1	6,1	10,4	162,7
200	173,5	218,1	25,6	17,9	7,7	13,3	203,1
225	195,7	244,1	25,1	18,5	6,6	14,6	234
250	217,4	266,4	25,8	20	5,8	16,3	253
315	274,8	334	40,2	28,6	11,6	20,1	318,5
400	348,1	424,5	50	36	14	26,4	405
500	431,6	525,9	50,1	37,9	12,2	34,2	506
630	542	630	66,4	34,1	14,4	44	608

(подготовительные работы, сборка соединений, проведение гидравлических испытаний и др.); H — накладные расходы строительных организаций на производство строительно-монтажных работ при устройстве ПСТ.

Коэффициенты в данной формуле: $K_{пн}$ — коэффициент, учитывающий плановые накопления строительных организаций при производстве строительно-монтажных работ при устройстве ПСТ, в отсутствии точных данных можно принимать эти коэффициенты $\approx 1,06$; $K_{см}$ — коэффициент, учитывающий переход от сметной стоимости к полной стоимости устройства ПСТ, в отсутствии точных данных можно принимать эти коэффициенты примерно 1,15–1,3.

Следует иметь в виду, что в России появилась возможность достаточно объективно выбирать разные безнапорные трубы для устройства ПСТ не только отечественного, но и зарубежного производства

Расходы на транспортировку труб определяются согласно используемым схемам доставки их к месту строительно-монтажных работ на ПСТ по тарифам на перевозку грузов (автомобилем или по железной дороге с учетом затрат на такелажные работы при погрузке-разгрузке, наценок на сбыт и т.п.).

Расходы на производство работ на ПСТ C_M (подготовительные работы, сборку соединений, испытания и др.), отнесенные к расчетной единице длины, допускается определять по единым районным единичным расценкам (ЕЕР) и укрупненным сметным нормам (УСН).

Накладные расходы H строительных организаций, производящих работы на ПСТ, составят:

$$H = \varphi (C_{оз} + C_{эм}), \tag{4}$$

где $C_{оз}$ — расходы на основную заработную плату рабочих, занятых на производстве работ при устройстве ПСТ; $C_{эм}$ — расходы на эксплуатацию механизмов и средств малой механизации, используемых в процессе монтажа ПСТ; φ — коэффициент ($\varphi = 0,47$).

В отсутствии точных данных можно принимать накладные расходы в размере 0,16 от суммы прямых затрат (основной заработной платы рабочих, затрат на эксплуатацию механизмов и средств малой механизации, стоимости труб и других материалов).

Составляющие приведенных затрат Π_3 на эксплуатацию ПСТ должны учитывать комплекс расходов на текущие и капитальные ремонты, техническое обслуживание, восстановление изношенных при последующей эксплуатации труб.

Расходы на эксплуатацию ПСТ:

$$\Pi_3 = (\Pi_{\text{ТР}} + \Pi_{\text{КР}} + \Pi_{\text{ТО}} + \Pi_{\text{В}})K_{\text{общ}}, \quad (5)$$

где $\Pi_{\text{ТР}}$ — расходы на текущие ремонты ПСТ; $\Pi_{\text{КР}}$ — расходы на капитальные ремонты ПСТ; $\Pi_{\text{Т}}$ — расходы на техническое обслуживание ПСТ; $\Pi_{\text{В}}$ — расходы на реконструкцию ПСТ; $K_{\text{общ}}$ — коэффициент, учитывающий общие эксплуатационные затраты (на содержание аварийных служб, административно-управленческого аппарата, технику безопасности и пр.) на ПСТ.

Потребуется уточнить методику выбора труб по гидравлическим показателям и способы производства земляных работ с учетом специфики работ систем «грунты-безнапорные трубы» на основании прочностных расчетов

Расходы на текущие ремонты ПСТ:

$$\Pi_{\text{ТР}} = \sum_{i=1}^{T_{\text{ф}}} \frac{C_{\text{ТР}}}{(1 + E_{\text{нп}})^i}, \quad (6)$$

где $C_{\text{ТР}}$ — среднегодовые расходы на текущий ремонт ПСТ; t — год эксплуатации ПСТ; $T_{\text{ф}}$ — расчетный срок службы ПСТ, для труб из разных материалов будет существенно различаться (должно указываться в стандартах на конкретные трубы); $E_{\text{нп}}$ — нормативы приведения сравниваемых вариантов ПСТ, в отсутствии нормируемых значений можно принимать значение 0,1.

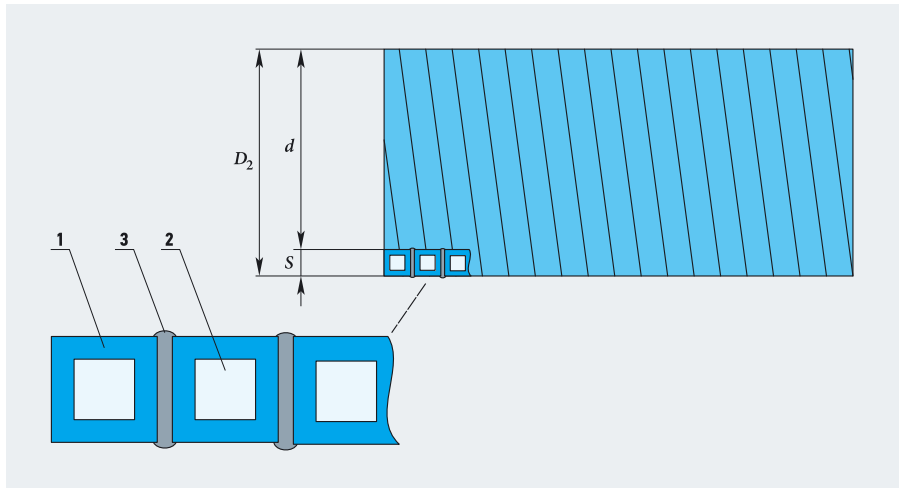
Расходы на текущее обслуживание ПСТ составят:

$$\Pi_{\text{ТО}} = \sum_{i=1}^{T_{\text{ф}}} \frac{C_{\text{ТО}}}{(1 + E_{\text{нп}})^i}, \quad (7)$$

где $C_{\text{ТО}}$ — среднегодовые затраты на техническое обслуживание ПСТ. Расходы на капитальные ремонты ПСТ:

$$\Pi_{\text{КР}} = \sum_{i=1}^{n_i} \frac{C_{\text{КР}}}{(1 + E_{\text{нп}})^{T_{\text{КР}}}}, \quad (8)$$

где $C_{\text{КР}}$ — расходы на проведение i -го капитального ремонта ПСТ; $T_{\text{КР}}$ — время от начала эксплуатации до i -го капитального ремонта ПСТ, определяемое его сроком службы; n_i — число капитальных ремонтов самотечного трубопровода за период функционирования.

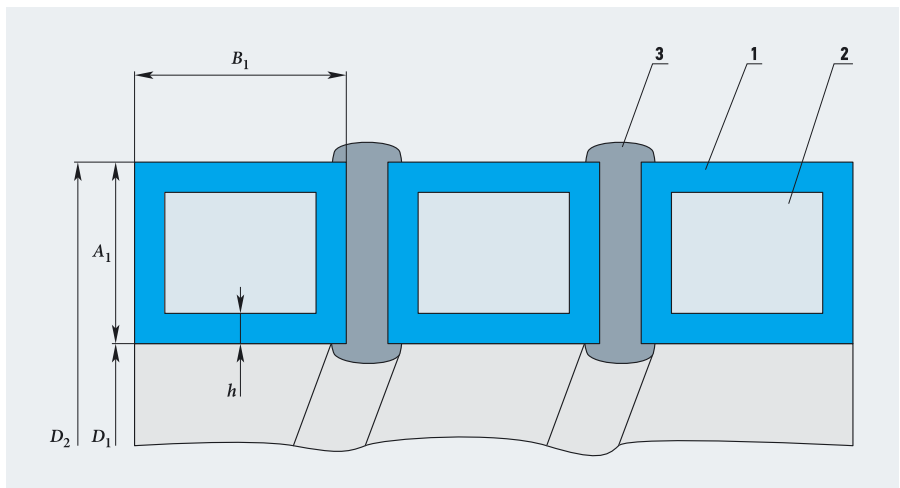


•• Рис. 6. ПТСС (ТУ 2248-004-45726757-02 «Трубы спиральновитые из полиэтилена «Бородино-Пласт»»; 1 — квадратный профиль; 2 — отверстие в профиле; 3 — сварной шов; см. табл. 6)

•• Размеры [мм] ПТСС (ТУ 2248-004-45726757-02), рис. 6

табл. 6

DN	600	700	800	900	1000	1200	1500	1800
d	600	700	800	900	1000	1200	1500	1800
D ₂	675	788	900	1012	1125	1340	1680	1990
S	39	44	50	56	62	70	95	95



•• Рис. 7. ПТСС (ТУ 2248-001-94841881-06 «Трубы из полиэтилена спиральновитые с полый стенкой замкнутого профиля для систем водоотведения и канализации»; 1 — прямоугольный профиль; 2 — полость в профиле; 3 — сварной шов; см. табл. 7)

•• Размеры [мм] ПТСС (ТУ 2248-001-94841881-06), рис. 7

табл. 7

D ₁	D ₂ , для SN, кПа		A ₁ , для SN, кПа		B ₁ , для SN, кПа		h, для SN, кПа	
	4	8	4	8	4	8	4	8
300	330	338	15	19	22	25	2	2,2
400	438	450	19	25	25	33	2,2	2,7
500	550	562	25	31	33	41	2,7	3,4
600	662	678	31	39	41	49	3	3,5
700	778	788	39	44	49	55	3,5	4,5
800	888	900	44	50	55	63	4,5	5,2
900	1000	1024	50	62	63	62	4,5	6
1000	1100	1124	50	62	63	62	5	6
1200	1324	1350	62	75	62	75	6	6,5
1400	1550	1590	75	95	75	95	6,5	8
1500	1670	1690	85	95	85	95	6,5	9
1600	1770	1810	85	105	85	105	7,5	9,5
1800	1990	2070	95	115	95	115	8,5	10,5
2000	2210	2250	105	125	105	125	9	10,5
2200	2430	2470	115	135	115	135	10	12

Расходы на восстановление ПСТ:

$$P_B = \sum_{j=1}^{n_j} \frac{C_B}{(1 + E_{нп})^{T_3}} \quad (9)$$

где C_B — расходы на прокладку нового ПСТ взамен отслужившего свой срок; T_3 — время от начала эксплуатации до j -й полной замены, определяемое сроком службы реконструированного ПСТ; n_j — число полных замен ПСТ в течение расчетного периода. Среднегодовые затраты на текущий ремонт ПСТ:

$$C_{тр} = P_C P_{тр} \quad (10)$$

где P_C — сметная стоимость ПСТ; $P_{тр}$ — доли ежегодных отчислений, составляют процент от сметной стоимости на текущий ремонт ПСТ.

Среднегодовые затраты на техническое обслуживание ПСТ:

$$C_{то} = H_{ч} \Phi_{зп} \quad (11)$$

где $H_{ч}$ — нормативная численность обслуживающего персонала на 1 км ПСТ; $\Phi_{зп}$ — годовой фонд заработной платы с начислениями, приходящийся на одного рабочего, эксплуатирующего ПСТ.

Составляющие приведенных затрат на эксплуатацию ПСТ должны учитывать комплекс расходов на текущие и капитальные ремонты, техническое обслуживание, восстановление изношенных при последующей эксплуатации труб

Среднегодовые затраты на капитальный ремонт ПСТ:

$$C_{кр} = P_C P_{кр} \quad (12)$$

где $P_{кр}$ — доли ежегодных отчислений, процент от сметной стоимости. Среднегодовые затраты на восстановление ПСТ:

$$C_B = P_C P_B \quad (13)$$

где P_B — доли ежегодных отчислений на восстановление ПСТ, процент от их сметной стоимости.

Приведенные затраты на утилизацию самотечного трубопровода P_y должны учитывать расходы на его демонтаж, транспортировку, повторное использование на неответственных трубопроводах (поливных, капельного орошения на фермах и др.) и в качестве вторичного сырья, а также на захоронение:

$$P_y = C_{дм} + C_{т} \pm C_{и} + C_3 \quad (14)$$

где $C_{дм}$ — расходы на демонтаж ПСТ (разборка, перемещение на улицу, скла-

дирование), в отсутствии данных можно принять аналогичными данным для внутренних холодных водопроводов либо 40–45% от расходов на монтаж холодопровода; $C_{дт}$ — расходы на транспортировку фактического объема (размером 80–85% от длины ПСТ) труб на расстояния до места утилизации в зависимости от их материала; $C_{и}$ — возможные доходы (+) и расходы (-); C_3 — расходы на захоронение.

Следует особо отметить, что наиболее предпочтительным должен являться вариант с минимальным значением экономического фактора Э.

В заключение отметим, что, как представляется автору, использование вышеизложенного подхода должно позволить осуществлять выбор наиболее эффективных труб для устройства ПСТ и тем самым минимизировать затраты на весь их жизненный цикл.

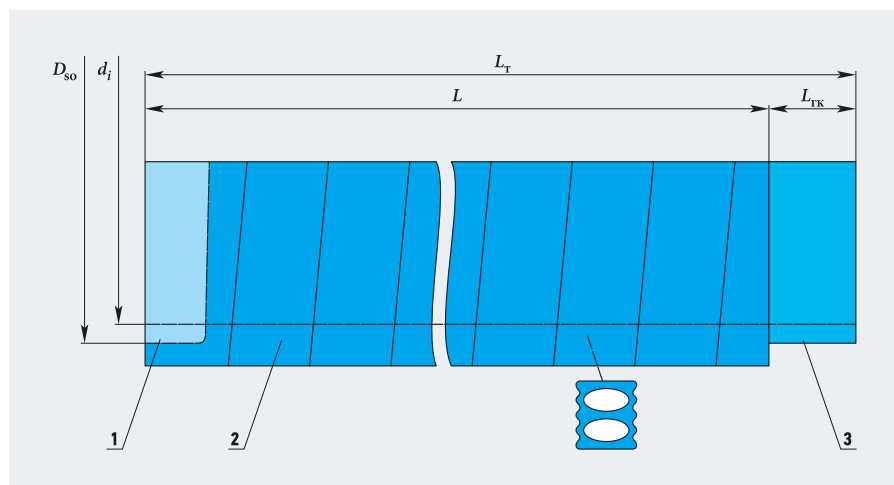


Рис. 8. ПТСС из профилей SQ2 (ТУ 2248-005-73011750-2008 «Трубы из полиэтилена «Корсис Плюс» для водоотведения и канализации»; 1 — раструб; 2 — тело трубы; 3 — гладкий конец; см. табл. 8)

Размеры [мм] ПТСС из профилей SQ2 (ТУ 2248-005-73011750-2008), рис. 8 табл. 8

DN	d_i	d_e	D_{so}	D_{sp}	SN, кПа	Тип профиля
2000	1950	2202 / 2220	2068	2064	6 / 8	34.058 / 34.078

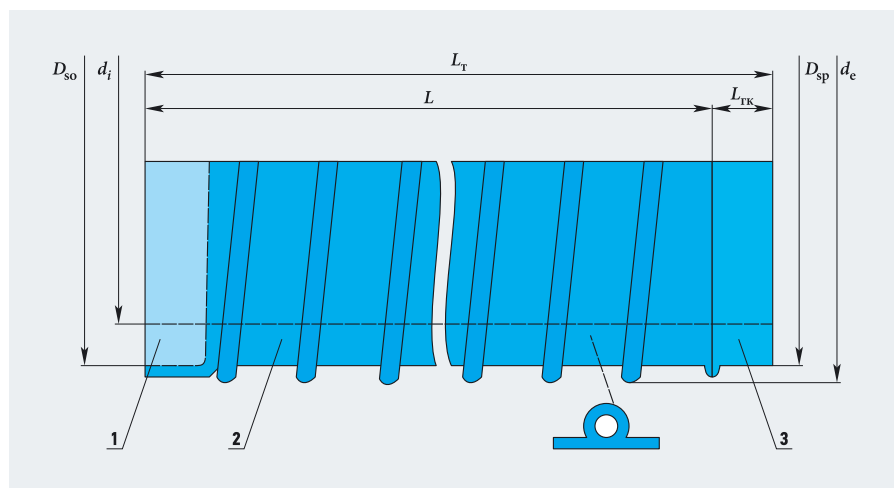


Рис. 9. ПТСС из профилей PR (ТУ 2248-005-73011750-2008 «Трубы из полиэтилена «Корсис Плюс» для водоотведения и канализации» с изм. 1–3; 1 — раструб; 2 — тело трубы; 3 — гладкий конец; см. табл. 9)

Размеры [мм] ПТСС из профилей PR (ТУ 2248-005-73011750-2008), рис. 9 табл. 9

DN	d_i	d_e	D_{so}	D_{sp}	SN, кПа	Тип профиля
1200	1190	1322 / 1346 / 1360 / 1372	1249	1248	2 / 4 / 6 / 8	54-05.89 / 65-09.63 / 75-13.93 / 75-18.22
1400	1390	1530 / 1544 / 1578 / 1580	1448	1444	2 / 4 / 6 / 8	54-07.84 / 65-14.27 / 75-24.29 / 75-31.76
1600	1580	1752 / 1762	1660	1657	2 / 4	75-16.57 / 75-21.16
2000	1950	2128	2068	2064	2	75-20.26

Здесь будет уместным указать и на то, что использование в полном объеме рассмотренного подхода к устройству подземных самотечных трубопроводов потребует точного знания некоторых параметров и коэффициентов, отражающих особенности применения труб как из традиционных материалов (керамических, бетонных, хризотилцементных), так и из полимерных (полиэтиленовых, полипропиленовых, из непластифицированного поливинилхлорида со структурированными и обычными сплошными стенками, а также спиральновитыми) и композитных (стеклопластиковых).

Также особо потребуется уточнить методику выбора труб по гидравлическим показателям и способы производства

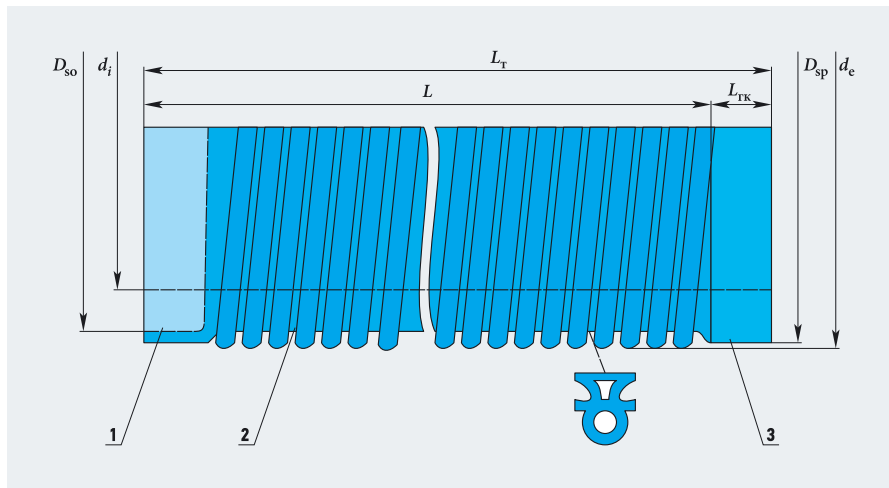


Рис. 10. ПТСС из профиля OL (ТУ 2248-005-73011750-2008 «Трубы из полиэтилена «Корсис Плюс» для водоотведения и канализации»; 1 — растроб; 2 — тело трубы; 3 — гладкий конец; см. табл. 10)

Размеры [мм] ПТСС из профиля OL (ТУ 2248-005-73011750-2008), рис. 10 табл. 10

DN	d_i	d_e	D_{so}	D_{sp}	SN, кПа	Тип профиля
1600	1580	1808 / 1832	1660	1657	6 / 8	65-30.81 / 75-44.04
2000	1950	2200 / 2228 / 2250	2068	2064	4 / 6 / 8	75-35.42 / 75-52.20 / 75-69.43

Варианты устройства подземных самотечных трубопроводов*1 табл. 11

Вар.	Трубы	Диаметры, мм	Норматив*5
1	Керамические	150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600*2	[2]
2	Хризотилцементные	150, 200, 250, 300, 350, 400, 500*3	[3]
3	Полиэтиленовые со структурированной стенкой	160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1200*4	[4]
4	Из полипропилена со структурированной стенкой	160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000*4	[4]
5	Спиральновитые из полиэтиленового квадратного профиля	600, 700, 800, 900, 1000, 1200, 1500, 1800*2	[5]
6	Спиральновитые из полиэтиленового фигурного профиля	1200, 1400, 1600, 2000*2	[6]
7	Из непластифицированного поливинилхлорида, со структурированной стенкой	160, 200, 250, 315, 400, 500*4	[7]
8	Из непластифицированного поливинилхлорида	160, 200, 250*4	[8]
9	Стеклопластиковые	300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 200, 2200, 2400, 2600*2	[9]
10	Бетонные безнапорные	150, 200, 300, 400, 450, 500, 600, 800, 1000*3	[10]

*1 Из безнапорных труб отечественного производства. *2 Внутренний. *3 Условный проход. *4 Наружный. *5 Предлагаемый состав вариантов этим не исчерпывается, еще имеется значительное количество труб, которые изготавливаются по другим нормативам.

земляных работ с учетом специфики работы систем «грунты–безнапорные трубы» на основании прочностных расчетов. Для этого целесообразно продолжить сбор и обобщение статистических данных по устройству и эксплуатации различных ПСТ и впоследствии подготовить обобщенные материалы в виде соответствующих нормативов. При этом, естественно, придется предпринять усилия по прогнозированию инфляционных процессов на ближайшие десятилетия на все трубные материалы и виды строительно-монтажных и эксплуатационных работ с учетом возможного их дисконтирования либо повышения, как это происходит с электроэнергией, что и сказывается, во многом, на стоимости труб.

Такая работа проводится в ГУП «НИИ Мосстрой». О ее результатах широкая научно-техническая общественность будет нами информироваться в последующих номерах журнала. ●

1. Широков В.С. Бетонные и железобетонные трубы — современное состояние и перспективы производства // Интернет-ресурс www.ing-seti.ru, 02.04.2013.
2. ГОСТ 286–82. Трубы керамические. Технические условия.
3. ГОСТ 31416–2009. Трубы и муфты хризотилцементные. Технические условия.
4. ТУ 2248-001-73011750–2005. Трубы с двухслойной профилированной стенкой «Корсис» и «Корсис Про» для безнапорных трубопроводов.
5. ТУ 2248-004-45726757–02. Трубы спиральновитые из полиэтилена «Бородино-Пласт».
6. ТУ 2248-005-73011750–2008. Трубы из полиэтилена «Корсис Плюс» для водоотведения и канализации.
7. ТУ 2248-057-72311668–2007. Трубы и патрубки из непластифицированного поливинилхлорида для канализации.
8. ТУ 6-19-307–86. Трубы и патрубки из непластифицированного поливинилхлорида.
9. ТУ 2296-004-99675234–2007. Канализационные трубы, фасонные детали и соединительные элементы из композитных материалов по технологии «НТТ».
10. ГОСТ 20054–82. Трубы бетонные безнапорные. Технические условия.
11. СП 11-105–97. Инженерно-геологические изыскания для строительства.

аeronic



«Круzenshtern» — четырёхмачтовый барк, российское учебное парусное судно. Построен в 1926 в Бремене (Германия). В 1946 году перешел в собственность СССР в качестве репарации и получил своё нынешнее имя. Барк регулярно участвует в международных парусных регатах. Победил в гонке от Бостона до Ливерпуля, показав рекордную скорость—17,4 узлов (32,4 км/час). Водоизмещение—5805 т. Длина—114,5 м. Высота—56 м.

На волне удачи!



Inverter Premium
сплит-система

(495) 967-65-76

www.cherbrooke.ru

Москва, ул. Маршала Федоренко, 15

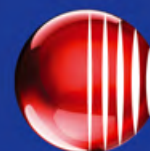
CHERBROOKE – Астрахань
CHERBROOKE – Волгоград
CHERBROOKE – Воронеж
CHERBROOKE – Екатеринбург
CHERBROOKE – Новосибирск
CHERBROOKE – Кубань
CHERBROOKE – Юг
CHERBROOKE – ВОЛГА
CHERBROOKE – Санкт-Петербург
CHERBROOKE – Саратов
CHERBROOKE – Казань

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

(851) 248-17-47
(844) 226-32-50
(473) 200-83-29
(343) 253-18-10
(383) 206-01-66
(861) 252-47-15
(863) 246-71-74
(846) 979-69-27
(812) 702-12-50
(845) 274-43-27
(843) 513-43-60

На правах рекламы.

аeronic
CHERBROOKE.ru



Официальный
дистрибьютор

Трубы ПНД от Geberit для профессионалов

Компания Geberit известна прежде всего как поставщик монтажных элементов для подвесной сантехники, систем смыва и систем внутреннего сифонного ливнесточка Geberit Pluvia. С момента основания в 1874 году компания всегда одной из первых в своей области принимала на вооружение новые технологии и решения. Поэтому Geberit является поставщиком надежного и современного санитарно-технического оборудования.

Geberit поставляет оборудование для систем канализации зданий любого типа: жилых, общественных и производственных — компания предлагает экономичное и эффективное решение на основе полиэтиленовых труб ПНД Geberit. Основное применение трубы ПНД Geberit нашли в системах сифонного ливнесточка Geberit Pluvia.

Компания Geberit предлагает своим клиентам решения, которые представляют самые современные технологии с точки зрения гидравлики, звукоизоляции, надежности, простоты установки и экологичности.

Большие колебания температур, агрессивные сточные воды и химические воздействия: везде, где от канализации требуется высокая надежность и стойкость, можно найти решение в трубопроводных системах ПНД Geberit.

Канализационные трубы и фитинги ПНД Geberit производятся из надежного материала — полиэтилена высокой плотности (ПНД). Этот материал находит широкое применение в промышленности, строительстве, а также в изготовлении канализации жилых зданий. Полиэтилен обладает стойкостью к воздействию горячей воды до +80 °С. Он устойчив примерно к 95 % видов щелочей, кислот и химикатов. Полиэтилен обладает высокой стойкостью к абразивному износу. Трубы и фитинги ПНД Geberit выдерживают удары, падения, скачки давления.

Трубы ПНД Geberit при изготовлении обрабатываются по спецтехнологии. Поэтому они подвержены существенно меньшим температурным изменениям по сравнению с обычными трубами

Трубы ПНД Geberit поставляются диаметрами от 32 до 315 мм и комплектуются огромным ассортиментом фитингов. Для снятия внутренних напряжений трубы ПНД Geberit при изготовлении обрабатываются по специальной технологии. Поэтому они подвержены существенно меньшим температурным изменениям по сравнению с обычными трубами из полиэтилена.

Трубы и фитинги ПНД Geberit могут быть соединены стыковой сваркой, с помощью электросварных муфт, фланцев, резьбовых или раструбных соединений. Трубопроводы Geberit ПНД используются для комплектации систем сифонного ливнесточка Pluvia, промышленных систем и канализации.

Новая версия сварочного аппарата Geberit

Прокладка канализационных труб — это трудная работа. При ее выполнении особенно важны надежные и правильно сконструированные инструменты. Компания Geberit модернизировала свои давно испытанные сварочные аппараты для пластиковых труб.

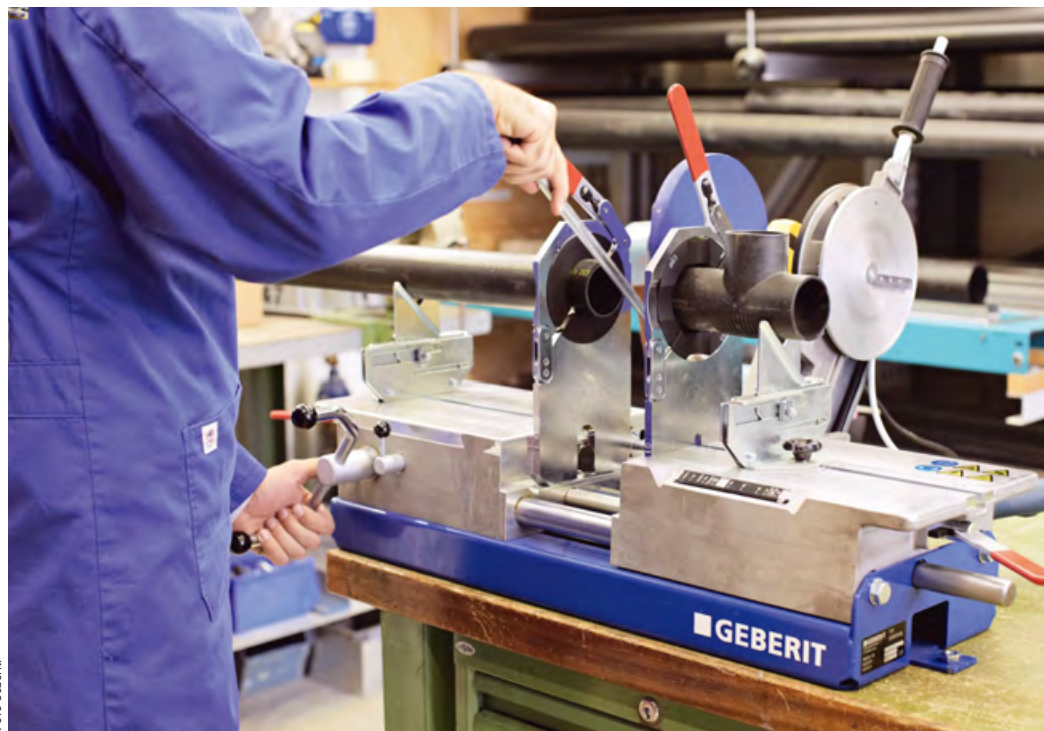


Фото Geberit.

⚙️ Сварочный аппарат Universal от компании Geberit. Создан для использования как в мастерской, так и на стройплощадке. Он подходит для труб диаметром от 40 до 315 мм



Фото Geberit.

⚡ Более компактный и легкий сварочный аппарат Geberit Media для труб диаметром от 40 до 160 мм можно легко транспортировать на стройплощадку

Канализационные трубы ПНД Geberit применяются во всем мире. Отдельные участки труб легко и экономически выгодно сварить. Сварка обычно выполняется на сварочном станке методом «встык». Для этого на нем одновремен-

но нагревают плоские торцы труб или фитингов. Как только концы труб достаточно нагреты, они сводятся и сжимаются. Во время охлаждения создается герметичное и чрезвычайно прочное соединение.

Главное преимущество такой технологии соединения в том, что целые участки трубопровода можно целиком изготовить в цехе по заданным размерам. Это не только экономит много времени на стройплощадке, но и обеспечивает экономически выгодное серийное производство, гарантирующее надежную многолетнюю эксплуатацию.

Эти аппараты оснащены торцевателем труб и фитингов. Металлические зажимы надежно удерживают свариваемые элементы на месте.

Прочные деревянные ящики обеспечивают безопасное хранение и, при необходимости, легкую транспортировку на стройплощадку.

Компания Geberit модернизировала эти аппараты без каких-либо компромиссов в отношении зарекомендовавшей себя надежности. При этом специалисты Geberit даже умудрились сэкономить вес. Как и всегда, особое внимание уделялось простоте в работе и в перенастройке аппарата с одного размера труб на другой.

Главное преимущество такой технологии соединения в том, что целые секции трубопровода можно целиком изготовить в цехе по заданным размерам

Если речь идет о канализационных трубопроводах, разные диаметры труб — это обычное дело. Например, труба, идущая от умывальника, меньше, чем труба, идущая от унитаза. И обе идут к трубопроводу, диаметр которого может быть еще больше. Для того, чтобы выполнить такой трубопровод, использующиеся зажимы все время приходилось заменять.

Поэтому компания Geberit разработала новый комплект зажимов для сварки труб с размерами от 50 до 110 мм. Этот комплект состоит из двух зажимов с внутренним диаметром 110 мм, а также набора вставок из легкого металла, которые можно вставить парой простых операций. Благодаря таким вставкам внутренний диаметр зажимов можно уменьшать до 90, 75, 63, 56 или 50 мм почти без затрат времени. Новый комплект заменяет шесть пар обычных зажимов. Это приводит не только к экономии средств, но и к снижению веса более чем на 20 кг. ●



Фото Geberit.

⚡ Использование легких сплавов привело к снижению веса и экономии места, теперь требуется только один комплект зажимов для всех размеров труб в диапазоне от 50 до 110 мм

www.geberit.ru

Бытовая водоразборная арматура с точки зрения водосбережения

Какие бывают виды водоразборной арматуры и какая от них экономия? Ответ на этот вопрос становится тем важнее, чем более продолжительные промежутки времени и большие объемы воды мы рассматриваем. Аккуратный подход к выбору смесителей, арматуры смывных бачков, а также вдумчивый подход к использованию воды позволяет достичь значительно-го экономического эффекта.



1. Виды водоразборной арматуры

Водоразборная арматура делится на краны и смесители. Краны подают потребителю только холодную или горячую воду. Смесители через излив подают потребителям смешанную теплую воду. На вход к смесителям поступает горячая и холодная вода. В быту наиболее часто применяются смесители. Смесители различаются по следующим признакам.

1.1. Двухвентильные смесители, в которых вода в излив подается через две вентильные головки (кран-буксы). Каждый раз при открытии их приходится сравнительно долго настраивать на необходимую температуру воды. В это время вода без пользы утекает в канализацию. Вода уже сейчас стоит больших денег, а дальше ее цена будет увеличиваться.

1.2. Однорычажные смесители. Одной ручкой можно настраивать и величину расхода через излив, и температуру воды. После закрытия воды величину ее потока и температуру можно легко восстановить только приподняв ручку, не меняя ее углового положения. Это экономит воду. Кроме того, на кухне проще справиться с однорычажным смесителем, учитывая, что руки готовящего пищу постоянно ею «измазаны».

1.3. Термостатические смесители. У них две ручки. Одной ручкой настраивается за-

данная температура воды, а другой — обеспечивается требуемый расход воды. Благодаря наличию специального термочувствительного устройства изменение давления и температуры воды в трубопроводах не сказывается на температуре воды, вытекающей из излива или из душевой сетки термостатического смесителя. Это очень удобно в ванной, но не подходит для кухни, так как при работе на кухне периодически нужна вода разной температуры. Следует предупредить, что в недавние времена не все термосмесители были способны в процессе эксплуатации стабильно поддерживать заданную температуру, а при изменении расхода одномоментно выходить на заданную температуру. Поэтому при покупке термосмесителя следует предварительно навести справки о качестве работы фирмы-производителя термосмесителей.

После закрытия воды однорычажным смесителем величину ее потока и температуру можно легко восстановить только приподняв ручку, не меняя ее углового положения. Это экономит воду



aeronik

4+

поколение VRF-систем



Компактная
серия AMV-mini

Модульная серия AMV

Модульная серия AMV

Напольно-потолочные

Канальные

Настенные

Кассетные

Инверторное управление. Высокая энергоэффективность. Высокая надежность. Удобная программа подбора. Широкий диапазон рабочих температур. Простота установки и обслуживания. Многообразие систем управления и диспетчеризации. Тихий режим работы. Непрерывная работа системы. Точный контроль температуры. Усовершенствованный теплообменник. Аппаратное изменение номинала производительности внутреннего блока. Высокая эффективность компрессора. Индивидуальное управление.

(495) 967-65-76

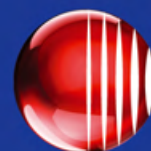
www.cherbrooke.ru

Москва, ул. Маршала Федоренко, 15

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

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

(851) 248-17-47
(844) 226-32-50
(473) 200-83-29
(343) 253-18-10
(383) 206-01-66
(861) 252-47-15
(863) 246-71-74
(846) 979-69-27
(812) 702-12-50
(845) 274-43-27
(843) 513-43-60



Официальный
дистрибьютор

CHERBROOKE.ru



1.4. Сенсорные смесители. Открываются при поднесении рук к изливу. Если руки отвести, то поток прекращается. С точки зрения водосбережения они — самые эффективные. Их применение целесообразно в местах общественного пользования для обеспечения биологической безопасности. В быту их можно устанавливать только в умывальниках. Однако затраты на приобретение сенсорных смесителей вряд ли компенсирует экономия воды, возникающая в результате их установки на место старых однорычажных. Кроме того, сенсорные смесители требуют качественной очистки воды с помощью фильтров тонкой очистки. Фильтры, как и сами смесители, требуют обслуживания их высококвалифицированными специалистами.

1.5. Краны и смесители-дозаторы. Их работа основана на том, что после нажатия на специальную кнопку пуска вода из излива поступает в раковину в течение 15–20 секунд, после чего кран или смеситель автоматически закрывается. Они также предназначены для мест общественного пользования, в которых гигиена является важнейшим фактором.

2. Нужно ли устанавливать фильтры грубой и (или) тонкой очистки?

Да, необходимо. По крайней мере, фильтры грубой очистки с тонкостью фильтрации до 0,8 мм ставить обязательно. Дело в том, что в водопроводной воде очень много сравнительно крупных механических загрязнений. Это и окалина с внутренней поверхности ржавеющих стальных труб стояков, и песок, а также мелкие части водоразборной арматуры. В отводы квартир попадают также куски поролона от пыжей, которыми очищают внутреннюю поверхность новых водоводов.

Фильтры тонкой очистки до 0,1 мм нужно ставить при использовании смесителей, «напичканных» разной автоматикой. От этого зависит их длительная работоспособность.

Следует также учитывать, что фильтры тонкой очистки по сравнению с фильтрами грубой очистки имеют относительно низкую грязеемкость и требуют квалифицированного периодического обслуживания.

3. Какие бывают кран-буксы (вентильные головки)?

Кран-букса — это название пришло из зарубежья и, к сожалению, прижилось. В России узаконено название «вентильная головка». Их несколько типов. Наиболее распространенными являются два типа.

3.1. Вентильные головки с эластичными запорными элементами. Иногда в быту их называют металлическими кран-буксами или головками с червяком.

Вентильные головки с эластичными запорными элементами состоят из корпуса с резьбовым центральным отверстием и винта с клапаном, в который вмонтирована эластичная прокладка, выполненная, например, из резины. На внешний конец винта надевается маховик. В верхней части корпуса размещено уплотнение (сальник). Вентильная головка вворачивается в корпус смесителя или крана, и прокладка за счет вращения винта прижимается к седлу или отодвигается от него. В результате обеспечивается перекрытие воды или осуществляется ее поступление с необходимым расходом в излив.

Достоинства этих вентильных головок сводятся к следующему: низкая стоимость; плав-

В водопроводной воде очень много крупных механических загрязнений. Это и окалина с внутренней поверхности ржавеющих стальных труб стояков, и песок, а также мелкие части водоразборной арматуры

ность регулирования расхода; малая вероятность появления высокочастотных шумов. Имеется и ряд недостатков. Первый — быстрый износ эластичного запорного элемента (прокладки). Возможность возникновения низкочастотных колебаний, создающих мощный шум, распространяющийся по всем этажам здания. Увеличение в процессе эксплуатации сил контактного трения в винтовой паре, что сказывается на недопустимо большом моменте сил, который необходимо прикладывать к маховичку. Очень часто происходит кавитационное и электрохимическое разрушение седла. Нарушение его целостности приводит к непроизводительным потерям воды и быстрому разрушению винтовой пары из-за приложения к маховичку недопустимых усилий для уменьшения расхода утечек. Появление со временем утечек воды через сальник. Эти вентильные головки постепенно вытесняются и заменяются вентильными головками с керамическими запорными элементами. Однако их сравнительно низкая стоимость до сих пор привлекает рыночных продавцов сантехники.

3.2. Вентильные головки с керамическим запорными элементами. В них отсутствуют разрушающиеся винтовые пары, им не нужно седло, которое также может разрушаться. Принцип их действия основан на том, что запорно-регулирующим органом в них являются две шлифованные пластины, выполненные из очень твердого и износостойкого материала — керамики. В этих пластинах выполнены фигурные отверстия, которые при относительном повороте этих пластин могут совпадать или не совпадать. В результате поворота одной из пластин посредством штока воду можно открывать, плавно регулируя ее расход, или герметично перекрывать ее доступ к изливу. Такие вентильные головки могут длительно работать без потери герметичности и существенного увеличения сил, которые необходимо прикладывать к маховичку.

К их недостаткам следует отнести следующие. На нижних этажах зданий, где давление в подводящей магистральной повышено, работа большинства вентильных головок с керамическими затворами сопровождается интенсивными высокочастотными шумами. Попадание твердых механических частиц в «ножницы» затвора приводит к поломке керамических пластин и необходимости замены головок на новые. Сравнительно высокая цена вентильных головок с керамическими затворами. Однако при бережливой эксплуатации все это окупается за счет их сравнительно большого безремонтного срока службы.

3.3. Одно время появлялись также вентильные головки, основанные на других принципах, но они не получили распространения из-за сравнительно большой сложности при массовом производстве и сравнительно низких сроках службы.

4. Какие принципы регулировки потоков воды используются в однорычажных смесителях?

4.1. Теперь наиболее распространены смесители с керамическими запорно-регулирующими элементами как наиболее надежные и технологичные. Среди них встречаются еще смесители из разряда упрощенных, у которых наблюдается повышенный уровень высокочастотного шума. Их обычно отличает сравнительно низкая цена.

4.2. Встречавшиеся в продаже еще сравнительно недавно однорычажные смесители с другими принципами регулировки не выдержали конкуренции со смесителями, в которых используются керамические запорно-регулирующие элементы, и постепенно исчезли с прилавков.

5. Из какого материала должен быть изготовлен корпус смесителя?

Сложность геометрии корпуса предполагает его изготовление методом литья. При этом должны использоваться экологически безопасные и удобные для литья материалы (обычно применяются разрешенные для применения в сантехнике латуни).

Поверхность латуни обычно со временем тускнеет. Поэтому ее обычно хромируют и полируют. Поэтому же при покупке смесителя трудно определить из какого материала изготовлен корпус смесителя. Это может быть даже латунь, но с большими примесями свинца, который улучшает литейные свойства металла. Так запросто могут делать недобросовестные изготовители. Остается надеяться только на проверенную репутацию фирмы-изготовителя. В продаже очень часто встречаются смесители, покрытые хромом, но изготовленные из алюминиевых сплавов, например, из силумина, который очень хорошо лется, но быстро разрушается под воздействием воды.



:: Квартирный регулятор давления КВРД 10-2,0 (производство фирмы «ТВЭСТ»)

Отличить силуминовый смеситель от латунного смесителя можно (при определенном навыке) по весу. Латунный — тяжелее.

6. Как при использовании однорычажного смесителя можно еще сэкономить воду?

6.1. У однорычажных смесителей, в отличие от двухвентильных, со временем увеличивается сила контактного трения между керамическими пластинами. Если еще и в подводящем к квартире воду стояке будет повышенное давление (больше 3 атм), то рычаг смесителя станет перемещаться рывками, и очень трудно будет настроить смеситель на нужный расход воды. Поэтому, желая получить небольшую струю воды, как правило, получаешь несколько большую, а водосчетчик накручивает показания... Обязательно в этом случае на вводе воды в квартиру необходимо установить редуцирующие клапаны (регулятор давления, квартирный редуктор) и снизить дав-

ление до 2,5–3,0 атм. Это поможет несколько снизить расход воды и обеспечить более плавное движение рукоятки смесителя.

Однако не каждый редуктор годится для установки в квартиры, в которых используются смесители. То, что сейчас можно купить, годится для подпитки водонагревателей, не связанных с подачей воды напрямую в смесители квартир (заключение НИИСантехники). Эти редуцирующие клапаны способны понизить после себя давление. Однако с увеличением расхода воды оно значительно уменьшается. Ведь вот что может случиться. Пусть один потребитель в квартире принимает теплый душ, а кто-то в это время наполняет чайник холодной водой. Давление в холодном водопроводе упадет и в смеситель будет поступать меньше холодной воды, а расход горячей не изменится. Температура воды, вытекающей из душевой сетки, увеличится, и моющийся человек получит ожоги.

Поэтому в квартирах необходимо применять квартирные редуцирующие клапаны, у которых редуцируемое давление не меняется с изменением расхода. В России такие редукторы созданы и впервые в мировой практике выпускаются серийно. Они условно называются ФРД-1002 (фирма «ТВЭСТ»).

Характерным признаком редукторов ФРД-1002 является сравнительно большой (до 95 мм) диаметр узла, в котором размещена эластичная диафрагма, являющаяся главным элементом, поддерживающим заданное давление. Благодаря сравнительно большой эффективной площади этой диафрагмы обеспечивается не только строгое поддержание заданного давления на выходе редуктора, которое в результате практически не зависит от расхода и давления в водопроводной сети. Этот редуктор обеспечивает также и стабильность редуцируемого давления во времени при отсутствии водопотребления, то есть в статике. Ни один из аналогичных регуляторов





давления с меньшим диаметром с этим не справляется. Подтверждением последнего является разрушение пластиковых колб водоочистителей, устанавливаемых на нижних этажах высотных зданий, даже при наличии обыкновенных редукционных клапанов наиболее рекламируемых производителей.

6.2. Если на конце изливной трубки установить аэратор, то можно уменьшить расход воды. Во-первых, струя воды, насыщенная пузырьками воздуха, кажется намного толще, что психологически заставляет уменьшать расход воды. Во-вторых, считается, что струя насыщается кислородом, и это полезно. В-третьих, гидравлическое сопротивление аэратора ограничивает расход воды, что подтверждается показаниями водосчетчиков.

Следует отметить, что в состав аэраторов входят сравнительно мелкие сетки, которые быстро заиливаются и процесс аэрации ухудшается. Иногда сетки аэраторов даже разрушаются. Поэтому аэраторы необходимо периодически очищать, а иногда — заменять на новые. Это делать не очень сложно, так как их легко найти в продаже. При этом следует учитывать резьбовую совместимость.

7. На чем еще, кроме смесителей, можно экономить воду и деньги?

Сначала хочется отметить общеизвестную истину. Если течет кран, смеситель или арматура смывного бачка, то этот изъян необходимо оперативно ликвидировать! Как показала практика прошлых лет, наибольшие непроизводительные утечки питьевой воды происходили по вине неисправности спускной и наполнительной арматуры смывных бачков. Переход на новые, более совершенные конструкции арматуры смывных бачков позволил частично решить эту проблему. Однако, одна

очень крупная проблема еще до конца не решена. Для качественного смыва содержимого унитаза и качественного омывания его чаши нужно 6–9 л воды. Этот объем спускается из бачка автоматически после кратковременного нажатия на кнопку пуска. Опыт подсказал, что для смыва фекалий нужен полный спуск полезного объема смывного бачка. Для смыва же мочи, листка туалетной бумаги, спитого чая из заварочного чайника или некоторых отходов деятельности потребителя при приготовлении пищи требуются меньшие объемы воды, чем полный спуск. Не секрет, что часто потребители вопреки здравому смыслу используют унитаз как помойное ведро.

Наибольшие непроизводительные утечки питьевой воды происходили по вине неисправности спускной и наполнительной арматуры смывных бачков

7.1. Поэтому промышленность стала выпускать смывные бачки, а на самом деле — спускную арматуру, с двумя кнопками. Эта арматура подходит под любые бачки и позволяет обеспечить полный смыв при кратковременном нажатии на основную кнопку пуска, и частичный тарированный объем при кратковременном нажатии на другую кнопку, кнопку малого спуска. Объем малого спуска настраивается обычно при монтаже арматуры. Этот объем обычно выбирается равным половине объема полного спуска. Но данного объема не всегда хватает на качественный смыв, и он также может быть избыточным. Такую спускную арматуру принято называть двухуровневой.

7.2. В последнее время в ООО «ИнкоЭр» создана более совершенная спускная арматура СБ2М, которую принято называть многоуровневой. Она конструктивно проста, как и одноуровневая арматура, надежна, а также сравнительно дешева. Полный тарированный спуск осуществляется при кратковременном нажатии на основную кнопку спуска. Нажатие же на кнопку малого спуска приводит к спуску воды с максимально возможным значением расхода на смыв и продолжается, пока кнопка малого спуска утоплена. Кнопка отпускаяется и поток воды прекращается. За одну секунду удержания кнопки малого пуска в утопленном состоянии спускается около 1,5 л воды. Сколько времени удерживать кнопку малого спуска в утопленном состоянии определяет сам потребитель.

7.3. Если спускную арматуру с кнопочным пуском все чаще делают с двумя кнопками, то спускную арматуру со штоковым пуском мировое арматуростроение обходит стороной. Арматура со штоковым пуском выглядит так: из отверстия в центре крышки смывного бачка выступает шток, на котором закреплена рукоятка, за которую шток можно вытянуть вверх, что является началом полного спуска воды из бачка. В большинстве конструкций подобного типа принудительно прекратить спуск воды не представляется возможным.

В России примерно половина бачков, изготовленных еще в прошлом столетии, в жилых домах до сих пор эксплуатируется. Тенденция к повсеместной установке водосчетчиков в жилом фонде поставила задачу создать спускную арматуру со штоковым пуском, позволяющую потребителю в нужный момент прекратить спуск воды. Штоковый пуск имеет свои преимущества. По крайней мере, поднимать шток большими руками или руками с накладными ногтями значительно проще и удобнее, чем нажимать на еще достаточно тугие и «тесные» кнопки пуска.

ООО «ИнкоЭр» разработало спускную арматуру со штоковым пуском, которая на любой стадии процесса полного спуска воды за счет нажатия на рукоятку пуска позволяет прекратить спуск воды. Эта арматура имеет следующее обозначение: СБа2. Эта спускная арматура также обладает высокими водосберегающими показателями, как и арматура СБ2М. Ее можно применять даже в самых низких смывных бачках высотой до 250 мм.

7.4. Горячая вода стоит примерно в пять раз больше холодной. Поэтому стоимость вытекающей теплой воды будет определяться величиной температуры горячей и холодной воды. Существенная разница в стоимости теплой воды получается, если в квартиру подается горячая вода с температурой 50 °С (предельно низкая по СНиП) или 70 °С. Поэтому важно требовать от обслуживающих организаций подачи в дом более горячей воды. ●



© 2010 Ridgid.

Ключевой вопрос

Во многих российских городах установлены памятники сантехникам и водопроводчикам. Эти местные достопримечательности объединяет не только дань уважения к нужным профессиям, но и один общий элемент — трубный ключ. В наше время это один из самых востребованных инструментов. Он используется везде, где есть необходимость в операциях с резьбовыми соединениями и элементами крепежа, имеющими грани. Без него рабочие многих специальностей буквально «как без рук».

Из прошлого – в будущее

Ключи появились благодаря промышленной революции, начавшейся в Европе и Северной Америке в конце XVIII — начале XIX веков. Тогда бурное развитие индустриального производства потребовало разработки удобных инструментов для манипуляций с резьбовыми соединениями, которые в то время использовались повсеместно.

Общим прародителем этого большого семейства инструментов стал гаечный ключ, упоминания о котором относятся к концу XIV века. Революционное усовершенствование предложил английский изобретатель Эдвин Берд Баддинг (Edwin Beard Budding). В начале XIX века он разработал первые модели разводных ключей с переставляемыми щечками — выдающийся прорыв для того времени! В 1837 году француз Ле Руа-Трибо запатентовал другой инструмент с регулируемым зевом, позже названный «французским» ключом. Предназначался он исключительно для вагонных колес. Позднее, в 1869 году, американский изобретатель Даниэл Чапман Стиллсон (Daniel Chapman Stillson) запатентовал разводной трубный ключ. Наконец, в 1888 году шведский изобретатель и промышленник Йохан Петер Йохансон (Johan Peter Johansson) изобрел универсальный трубный ключ, а в 1892 году он модифицировал разводной, добавив в конструкцию червячную передачу».

В начале XX века с массовым распространением отопительных, водопроводных и канализационных внутридомовых сетей возникла потребность в простом и надежном инструменте для монтажа трубопроводов. В 1923 году в Северном Риджвилле, штат Огайо (США) разработчиками компании Ridge Tool была создана революционная модель трубного ключа, которая позволила максимально упростить работу с трубами. Надежный захват, быстрая и точная регулировка ширины зева — теперь все это можно было проделать одной рукой. Именно эта модель трубного ключа стала первым инструментом и визитной карточкой Ridgid, ведущего мирового производителя профессионального инструмента для монтажа и эксплуатации трубопроводов. Позднее на рынке появилось немало модификаций, но все это были лишь «вариации на тему» эталонного трубного ключа.

При всем многообразии вариантов и модификаций ключей общие требования к этому инструменту за прошедшие десятилетия не изменились: точный и прочный захват, эргономичность, надежность и, конечно, долговечность



© 2010 Ridgid.

Ключи бывают разные...

За минувшие десятилетия появилось немало разновидностей этого инструмента, нацеленных на выполнение определенного круга задач:

1. Прямой трубный ключ — имеющий классическую форму наследник первых ключей, самый распространенный и по-прежнему незаменимый для операций с трубами и с любыми объектами, имеющими грани. Его щеки расположены под углом 90° относительно ручки и параллельно друг другу. Тем самым обеспечивается плотный захват трубы с двух сторон. Ширина зева ключа регулируется при помощи гайки.

2. Коленчатый трубный ключ — похож на «классический» прямой. Но плоскость щек у него параллельна рукоятке, так что он удобнее для использования в узких местах. В качестве промежуточного варианта выпускается



Фото Ridgid.

Для тех сфер применения, где вес инструмента приобретает решающее значение, производители предлагают облегченные варианты ключей из алюминиевых сплавов

и концевой трубный ключ со смещенной щекой, расположенной под углом 23° к рукоятке.

3. Ключ однозахватный трубный (КОТ), также называемый «ключ Халилова» (в американском варианте Rapid Grip — «быстрый захват»). Такой инструмент полезен тем, что позволяет буквально «охотиться» на труднодоступные трубы: на них накидывается подвижный захват. Причем это можно делать одной рукой, лежа в неудобной позе.

Встречаются и такие экзотические варианты, как прямой трубный ключ с молотком. Рукоять инструмента заканчивается увесистой «плашкой», которую рабочий может использовать в качестве ударного орудия. Такая модификация будет весьма полезной при разборке старых прикипевших резьбовых соединений на стальных трубах, где без интенсивного простукивания не обойтись. Кроме того, были разработаны трубные и газовые ключи с парной рукояткой. Щеки у них могут быть S-образной формы или же с наклоном 45° или 90°. Такие ключи используются для удержания труб, плоских предметов, гаек, фитингов и т.д. Сжимая рукояти ключа, можно регулировать усилие зажима на фиксируемом объекте, не опасаясь его случайного проворачивания.

Для разборки старых «сросшихся» соединений выпускаются сложнорычажные ключи,

которые позволяют создавать усилие в три-семь раз больше, чем достижимо с обычным прямым ключом.

С трубами большого диаметра (от 4" и более) ключами классической конструкции работать не всегда удобно. Так что здесь применяются цепные ключи — как следует из названия, в них захватывающим элементом является металлическая цепь. Это дает возможность гибкого и многоточечного захвата трубы диаметром до 18" (457 мм) и плотного ее прижатия к щекам из легированной стали.

В семействе ключей, полностью охватывающих трубу, есть и «неженки» — ремешковые ключи. Вместо цепей у них плетенный нейлоновый ремень шириной от 12 до 45 мм, покрытый полиуретаном для предотвращения царапин. Такие ключи ориентированы на работу с трубами диаметром до 2–5" и особенно будут полезны в тех случаях, когда крайне нежелательно повредить или поцарапать полированную поверхность труб. Например, при обустройстве дизайнерских интерьеров системы отопления и водоснабжения в жилых или офисных помещениях располагаются в открытом обозрении и выполняются из дорогих медных или хромированных стальных труб. Использование ремешковых ключей рекомендуется и при монтаже полипропиленовых и металлопластиковых труб, которые при неаккуратном обращении также могут покрыться неэстетичными царапинами и вмятинами.

Сама надежность

При всем многообразии вариантов и модификаций ключей общие требования к этому инструменту за прошедшие десятилетия не изменились: точный и прочный захват, удобное положение в руке (то есть эргономичность), надежность и, конечно, долговечность.

По мере расширения сфер использования также выяснилось, что ключи должны выдер-



Фото Ridgid.

живать серьезные перепады температур, воздействие химически агрессивных сред, абразивных частиц (пыли и песка), а также обеспечивать надежный захват труб и других узлов и деталей, даже испачканных грязью и технологическими жидкостями. При изготовлении инструментов, предназначенных для работы в таких экстремальных условиях, особое внимание следует уделять материалам и технологиям производства.

«Уже 90 лет при разработке трубных ключей Ridgid руководствуется принципом: они не должны ломаться. Поэтому специально спроектированная рукоять двутаврового сечения изготавливается из ковкого чугуна с вкраплениями графитового порошка, который придает инструменту пластичность при сохранении высокой прочности. Даже при запредельных нагрузках такая рукоять сразу не ломается, а лишь гнется, предупреждая рабочего о недопустимом усилии и оберегая его от травм, — рассказывает Андрей Макаров, директор российского подразделения компании Ridgid. *— Недавно в одной из турецких мастерских был обнаружен трубный ключ Ridgid, изготовленный более 50 лет назад. Два поколения сантехников использовали его каждый день, из года в год! Мы уверены в надежности этого инструмента и даем на него пожизненную гарантию от дефектов производства».*

Как утверждает Александр Козленко, технический директор ООО «Фирма «НОЯ», прямые трубные ключи Ridgid успешно используются многими организациями в суровых условиях российского Крайнего Севера. Высокое качество ключей и их прочностные характеристики обеспечили им достойное место среди используемого инструмента в дочерних предприятиях таких гигантов как «Газпром», «Лукойл», а также ряде других крупных российских и иностранных компаний.

Для тех сфер применения, где вес инструмента приобретает решающее значение (мобильные бригады и монтажники, работающие на высоте), производители предлагают облегченные варианты ключей из алюминиевых сплавов. *«Разумеется, на прочностных характеристиках инструмента это никак не сказывается. Конструкторы рассчитывают оптимальное сечение рукоятки, чтобы при минимальном весе она могла выдерживать максимальные усилия, —* говорит Максим Шагалин, руководитель отдела продаж компании Tool Profi (г. Санкт-Петербург). *— В то же время, такой ключ легче обычного примерно на 40 процентов. Если вам приходится по несколько часов в день использовать этот инструмент, без сомнения, вы быстро почувствуете разницу».*

Как считает Валерий Андреев, генеральный директор компании «Ростовнефтехим-продукт», эргономичность и надежность труб-

Даже с надежным инструментом нужно соблюдать определенные правила работы, которые позволят продлить срок его службы. Например, нужно очищать зубья щек проволочной щеткой

ных ключей влияют не только на скорость и качество работ. В не меньшей степени от этих характеристик зависит травмобезопасность инструмента. Непродуманная конструкция ключа или использование при его изготовлении неподходящих материалов и технологий может привести к нестандартным ситуациям и тяжелым травмам работников.

Ключ. Ум прилагается

Трубные ключи предназначены для эксплуатации в самых тяжелых условиях в течение многих лет и не требуют особого технического обслуживания. Но даже с таким надежным инструментом нужно соблюдать правила работы, которые позволят продлить срок его службы. Например, по мере необходимости нужно очищать зубья щек (или звенья цепи — если речь о цепном ключе) проволочной щеткой, а также заменять изношенные/поврежденные из-за долгого использования щетки. Все это делается, чтобы предотвратить проскальзывание ключа вокруг трубы.

«Любой ручной инструмент рассчитан на усилие, создаваемое человеком без использования дополнительных приспособлений. Так что не стоит искусственно удлинять плечо, например, надевая на ручку обрезки труб, — говорит Антон Шрамко, менеджер компании «ДиректТул», занимающейся продажами оборудования и инструментов для монтажа, сервиса и ремонта инженерных сетей. *— Некачественные инструменты могут сломаться, причиняя травмы*

монтажнику. А ключи Ridgid, изготовленные из чугуна с графитовым порошком, соизмеряются, предупреждая работника о недопустимых нагрузках. В любом случае, при чрезмерном усилии возможна деформация трубы или фитинга, с которыми производится работа. Применение дополнительного рычага приводит к перетягиванию муфтовых резьбовых соединений, рассчитанных на определенное усилие. Из-за этого муфта может лопнуть и потерять герметичность».

Чтобы ключ «не страдал» от непредусмотренных нагрузок, нужно грамотно подбирать его размер в зависимости от диаметра трубы — с небольшим запасом. Так, если труба диаметром 2", то диапазон захвата ключа должен быть до 2,5". Не менее важен и правильный захват трубы. Когда верхняя (Г-образная) щека ключа находится к трубе под углом, отличным от 90°, она испытывает дополнительные нагрузки и быстрее изнашивается. Кроме того, специалисты обращают внимание, что ключ должен контактировать с трубой только рабочими поверхностями щек, которые часто выполняются сменными, но не средней частью верхней Г-образной щеки.

Но самая главная ошибка, порой совершаемая неопытными снабженцами или руководителями компаний, желающими сэкономить — это надежда на то, что дешевый инструмент неизвестных азиатских производителей сможет заменить продукцию от авторитетных западных брендов. Результат таких «экспериментов» вполне предсказуем. Низкое качество металла, непродуманная конструкция и плохая эргономика — все это многократно увеличивает количество брака в работе и повышает вероятность травм. Как показывает практика, если монтажники или сантехники самостоятельно принимают решение о приобретении инструмента, они делают ставку на качество и хорошо зарекомендовавших себя производителей. ●



Фото Ridgid

А и Б сидели на водопроводной трубе

Два друга — назовем их условно А и Б — купили загородные участки, возвели на них дома, провели все необходимые коммуникации. Из крана А течет чистая вода, с хорошим напором. У Б вода мутная, иногда с ржавчиной, напора едва хватает. Систему водоснабжения соседи делали одновременно: бурили артезианские скважины, закупали насосное оборудование, прокладывали трубы. Почему же тогда в одном из домов «плохая» вода? Друзья обратились в специализированную компанию для проведения анализа воды. Выяснилось, что причина не в качестве воды, а в организации самой водопроводной системы у соседа Б.

Проблема №1. Слабый напор, перебои в работе системы водоснабжения

Причина — неверно рассчитанные потребности системы водоснабжения и неправильно подобранный насос.

Скважина представляет собой канал, пробуренный до глубины, на которой расположен водоносный пласт. На дно скважины устанавливается сетчатый фильтр, очищающий перекачиваемую воду от посторонних включений, песка и других механических примесей. Скважина, пробуренная на глубину более 60 м, называется артезианской.

Бурением скважин на воду занимаются профильные организации и небольшие частные фирмы. Сосед А обратился в крупную компанию, сосед Б — к так называемым «частникам»: их услуги стоили дешевле, мужчина решил сэкономить и, как следствие, получил неграмотно организованную скважину.

«Непрофессиональный монтаж скважины чреват тем, что из-за отсутствия отстойников или их неверной организации может забиться водонос, и в итоге в скважину перестанет поступать вода. Это приведет к выходу из строя не только скважины, но и всего оборудования системы водоснабжения, — рассказывает Александр Локтев, начальник отдела во-

доснабжения компании КВО. — Для организации скважины необходимо выполнить расчет производительности, провести работы по обустройству. Необходимо обратиться в специализированную компанию к профессионалам».

Организации, занимающиеся бурением скважин на воду, после выполнения работ выдают паспорт на сооружение. В этом документе указываются технические характеристики, необходимые для подбора насосного оборудования, которое используется для подъема воды с глубины скважины. В частности, паспорт должен содержать:

- дебит — объем воды, который скважина может дать за единицу времени (чаще всего эта величина измеряется в м³/ч), эта величина позволяет понять, насос какой производительности может быть установлен;
- статический уровень — уровень воды в скважине, когда из нее не производится откачка, эта величина также называется зеркалом воды, или глубиной залегания, и в зависимости от нее подбирается модель скважинного насоса;
- динамический уровень — это установившийся постоянный уровень воды в скважине при ее активной откачке, причем в зависимости от интенсивности



Фото Grundfos



Фото Grundfos.

последней эта величина может меняться (также отметим, что динамический уровень показывает, на какую минимально допустимую глубину можно опустить в скважину специальный насос);

- глубина и диаметр скважины — данная информация нужна для правильного подбора диаметра насоса, причем при расчетах необходимо учитывать, что между стенками скважины и самим прибором должен быть зазор в 1–2 см.

Для того, чтобы правильно подобрать насос для системы водоснабжения, необходимо определиться с требуемой производительностью. Эта величина измеряется в м³/ч и рассчитывается исходя из дебита скважины и максимального водоразбора потребителей (он также называется пиковым и определяется по специальной формуле).

Сосед Б неверно рассчитал потребности своей системы водоснабжения и, как следствие, неправильно подобрал насос. Из-за этого в доме слабый напор воды.

В идеале, максимальный расход должен быть на 5–10% меньше дебита скважины. У соседа Б это правило не выполняется. Работа насоса приводит к снижению динамического уровня воды ниже всасывающей части агрегата, это чревато работой «всухую». «Скважинный насос обязательно должен иметь защиту от «сухого хода», — говорит Сергей Захаров, руководитель сегмента бытового оборудования Grundfos. — Для этого, например, в агрегатах серии SQ, SQE на заводе-изготовителе устанавливается значение давления, при котором насос отключается. Повторное включение будет производиться только после восстановления уровня воды в скважине».

Помимо защиты от работы «всухую», скважинный агрегат должен иметь ряд конструктивных особенностей. «Необходимо, чтобы электродвигатель насоса об-

ладал плавным пуском. Это минимизирует риск износа мотора, предотвращает перегрузку сети во время запуска», — рекомендует Александр Локтев.

Также не стоит забывать, что в традиционной автономной системе водоснабжения при увеличении расхода уменьшается давление воды. Между тем водонагреватели, стиральные машины и прочая бытовая техника нуждаются в поддержании постоянного давления в сети. «Эта проблема легко решается с помощью скважинного насоса, двигатель которого имеет встроенный преобразователь частоты вращения. При помощи этого устройства давление автоматически поддерживается постоянным», — рассказывает Сергей Захаров.

Проблема №2. Мутная вода

Причина — неверно выполненная система изоляции скважины; если гидросооружением редко пользуются, происходит заиливание (вода застаивается или засоряется фильтр, уменьшая дебит).

Обратившись в неспециализированную организацию, сосед Б в процессе строительства скважины совершил еще одну ошибку — по совету непрофессионалов пренебрег необходимостью выполнения системы изоляции. Диаметр обсадной трубы меньше диаметра скважины. Это пространство необходимо заливать раствором цемента, так как в противном случае в скважину могут попадать различные загрязнения. Например, в случае осадков дождевая вода залетит незацементированное пространство, опустится

Помимо защиты от работы «всухую», скважинный насосный агрегат должен иметь ряд конструктивных особенностей, например, плавный пуск электродвигателя

по нему к основанию скважины, где находится чистый водоносный слой, и вместе со всеми загрязнениями, содержащимися в ней, попадет внутрь скважины, а значит, и в дом. В скважину будет попадать вода и из менее глубоких водоносных слоев. Итог этому один — из крана потечет мутная вода с примесями.

Проблема №3. Система водоснабжения сложна в эксплуатации

Причина — некачественный скважинный насос.

При выборе оборудования для скважин сосед А не экономил и поставил надежный насосный агрегат, а сосед Б решил, что принцип действия и у дорогих, и у дешевых приборов одинаков. Следовательно, «нет смысла переплачивать». В итоге первый мужчина поставил оборудование в свою скважину и забыл о нем — система работает исправно, не требует постоянного вмешательства. Скважинный насос, установленный вторым мужчиной, постоянно выходит из строя, поскольку засоряется. Глубинный фильтр, установленный в скважине, очищает воду лишь от самых грубых примесей, не крупные частички песка, грязи все равно остаются в воде.



Фото Grundfos.

Для индивидуальной системы водоснабжения лучше использовать трубы из сшитого полиэтилена или полипропилена. Главное преимущество полимерных труб — абсолютная стойкость к коррозии

«На входе в насосную часть скважинного агрегата установлена защитная сетка-фильтр. Если она некачественная, то фильтр начинает забиваться. Насос качает воду с меньшим напором, а спустя некоторое время вообще перестает работать. В этом случае необходимо извлекать оборудование из скважины и проводить его чистку, — разъясняет Сергей Захаров. — Чтобы частицы песка и грязи не влияли на работу насоса и не попадали в скважину, нужно отдавать предпочтение агрегатам с «мелкой» сеткой.



Как рассчитать необходимую мощность скважинного насоса

Для начала рассчитаем пиковый водоразбор по формуле $Q_{\max} = \sum Q_n$, где Q_n — значение расхода воды через конкретный сантехнический прибор (табл. 1). Запомним эту величину и перейдем ко второму шагу — определим напор скважинного насоса.

Существует специальная формула $H = 10,2P + H_{\Sigma}$, где P — давление, которое необходимо создать в системе (обычно оно принимается 2–3 бар); 10,2 — постоянный коэффициент; $H_{\Sigma} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5$ — суммарный напор; h_1 — высота от динамического уровня до уровня земли; h_2 — расстояние от скважины до технологического оборудования в доме (как правило, это гидроаккумулятор — металлический бак с резиновой мембраной внутри, который используется для создания необходимого напора в трубах и защиты системы от скачков давления, причем 10 м по горизонтали примерно соответствуют 1 м по вертикали, то есть, например, 8 м «горизонтальных» равны 0,8 м «вертикальных»); h_3 — высота от уровня земли до наивысшей точки водоразбора (тут пригодится высота потолков); h_4 — давление в наивысшей точке водоразбора, измеренное в метрах водяного столба, его можно измерить при помощи манометра, который, как правило, установлен на трубах системы водоснабжения; h_5 — потеря напора в магистрали водопровода, причем для определения этой величины требуется инженерный расчет (можно взять приблизительное значение для системы водоснабжения с двумя санузлами — 2 м).

Исходя из рассчитанных величин, а также диаметра и глубины скважины, подбирается необходимый агрегат.

Так, например, у фильтра насосов серии SQ и SQE размер ячеек всего два-три миллиметра. Это позволяет довольно качественно очистить поступающую воду».

Проблема №4. Ржавая вода

Причина — металлические трубы в системе водоснабжения.

«Для индивидуальной системы водоснабжения лучше всего использовать трубы из сшитого полиэтилена или полипропилена, — рекомендует Александр Мусатов, главный инженер компании ООО «Стрела К». — Главное преимущество полимерных труб перед привычными металлическими (стальными, медными) — абсолютная стойкость к коррозии, следовательно — более долгий срок службы». При организации системы водоснабжения сосед Б выбрал стальные трубы. Анализ, проведенный экспертами, показал, что за время эксплуатации, срок которой на момент оценки составлял уже пять лет, металл начал корродировать. По этой причине вода в доме содержит ржавчину. Такая вода портит поверхности раковин, ванной, унитаза, влияет на работу бытовой техники — стиральной и посудомоечной машин. Ржавая вода непригодна для питья или приготовления пищи.

Еще одно преимущество ПНД-труб перед металлическими — больший срок службы. У стальных труб он составляет 15–20 лет, у полимерных — 50 лет.

Вооруженные полученными знаниями, при организации системы водоснабжения вы точно не повторите ошибки соседа Б, а значит — из ваших кранов всегда будет течь «хорошая» вода. ●

:: Нормативные расходы санитарных приборов

табл. 1

Точка водоразбора	Нормативный расход	
	л/с	м³/ч
Мойка	0,2	0,7
Водонагреватель	0,2	0,7
Ванна	0,3	1,1
Умывальник	0,1	0,4
Биде	0,1	0,4
Стиральная машина	0,2	0,7
Душ	0,2	0,7
Унитаз	0,1	0,4



Расчет и проектирование биологических фильтров*

В этой статье приведены данные по основным принципам и методам биологической очистки сточных вод с использованием биологических фильтров (биофильтров). Рассмотрены конструктивные особенности и технические характеристики наиболее распространенных низконагружаемых и высоконагружаемых биофильтров. Приведен проектный расчет типовых биофильтров. Показаны условия их эксплуатации.

Расчет биофильтров

Биофильтры проектируются для полной ($BPK_{20} = 15-20$ мг/л) и частичной ($BPK_{20} = 25-30$ мг/л) очистки сточной воды; капельные биофильтры применяются для полной очистки на станциях водоподготовки пропускной способностью не более 1000 м³/сут., а высоконагружаемые — на станциях пропускной способностью до 50 тыс. м³/сут. (при соответствующем обосновании допускается их использование и для более крупных станций водоподготовки). Высота загрузки биофильтров при BPK_{20} неочищенной сточной воды $250, 300, 350, 450$ и 500 мг/л принимается равной $8, 10, 12, 14$ и 16 м соответственно.

Для очистки производственных сточных вод биофильтры могут применяться как основные окислительные сооружения при одноступенчатой схеме очистки или как окислительные сооружения I-й или II-й ступени при двухступенчатой схеме полной и частичной биологической очистки. При подаче воды на II-ю ступень насосами необходимо устройство промежуточного отстойника с продолжительностью отстаивания воды в нем в течение одного часа.

Биофильтры часто проектируют в виде отдельных секций. Число и размеры секций зависят от способов распределения сточной воды по поверхности, условий их эксплуатации и пр., причем число секций должно быть не менее двух и не более шести-восьми, и все секции должны быть рабочими.

Биофильтры с плоскостной загрузкой рекомендуется применять с загрузкой блоками из поливинилхлорида, полиэтилена, полистирола и других жестких пластмасс, способных выдерживать температуру от 6 до 30°C без потери прочности [12]. Биофильтры с плоскостной загрузкой проектируются круглыми, прямоугольными и многогранными (8- и 16-гранными); как правило, они располагаются в закрытом помещении. Рабочая высота принимается $3-4$ м в зависимости от требуемой степени очистки,

допустимая величина $BPK_{\text{полн}}$ поступающих сточных вод при полной биологической очистке — 250 мг/л, а при неполной очистке не ограничивается.

В качестве грузочного материала могут применяться асбестоцементные листы, керамические изделия (кольца Рашига, керамические блоки), металлические изделия (кольца, трубки, сетки), тканевые материалы (нейлон, капрон).

Для очистки производственных сточных вод биофильтры могут применяться как основные окислительные сооружения при одноступенчатой схеме очистки или как окислительные сооружения I-й или II-й ступени

Биофильтры проектируют в виде круглых, многогранных или прямоугольных резервуаров со сплошными стенками и двойным дном: верхнее дно — колосниковая решетка, а нижнее сплошное. Высоту междудонного пространства назначают равной менее $0,6$ м; уклон нижнего дна со сборным лотком — не менее $0,01$ м; продольный уклон сборных лотков — максимально возможный по конструктивным расчетам, но не менее $0,005$ м. Стенки биофильтров выполняются из сборного железобетона и возвышаются над поверхностью загрузки на $0,5$ м для уменьшения влияния ветра на распределение воды по поверхности фильтра. При наличии дешевого грузочного материала и свободной территории небольшие биофильтры можно устраивать без стенок; фильтрующий материал здесь засыпается под углом естественного откоса. Наилучшими материалами для засыпки биофильтров являются щебень и гравий, размером $40-70$ мм.

Высоконагружаемые биофильтры следует проектировать с искусственной аэрацией (аэрофильтры). В капельных биофильтрах предусматривается естественная

Автор: О.В. МОСИН, к.х.н.

* Продолжение. Начало см. С.О.К. №06/2013.

аэрация через окна, располагаемые в стенках биофильтров равномерно по их периметру междудонного пространства. Окна оборудуются закрывающими устройствами. Площадь окон должна составлять не менее 1–5% площади биофильтра. В аэрофильтрах на отводных трубопроводах предусматриваются гидрозатворы высотой 200 мм. Воздух подается в междудонное пространство вентиляторами с давлением 980 Па (0,01 кгс/см²) (у ввода в аэрофильтр).

Все применяемые для загрузки естественные и искусственные материалы, за исключением пластмасс, должны удовлетворять следующим требованиям:

- а) давление не менее 0,1 МПа (1 кгс/см²) загрузочного материала в естественном состоянии плотностью до 1000 кг/м³;
- б) не менее чем пятикратная пропитка насыщенным раствором Na₂SO₄;
- в) не менее 10-ти циклов испытаний на морозостойкость;
- г) кипячение в течение одного часа в 5%-м растворе HCl, объем которого должен превышать объем испытываемого материала в три раза;
- д) загрузочный материал не должен иметь заметных повреждений в ходе работы биофильтра и его масса не должна уменьшаться более чем на 10% первоначальной.

Загрузка биофильтра по всей его высоте принимается из материала одинаковой крупности, за исключением нижнего (поддерживающего) слоя высотой 0,2 м, который состоит из более крупного материала (60–100 мм). Размеры загрузочного материала биофильтра определяются по табл. 3.

Сточная вода по поверхности биофильтров может распределяться самоотеком, разбрызгивателями, реактивными оросителями, а также другими распределительными устройствами. При самотечном режиме коэффициент неравномерности поступления стоков для пропускной способности $Q = 200 \text{ м}^3/\text{сут.}$ составляет 2,6, а для $Q = 1400 \text{ м}^3/\text{сут.}$ — 1,4. Поэтому для равномерной подачи сточных вод на биофильтр или устанавливаются регулирующий резервуар, или предусматривают рециркуляцию сточных вод в часы минимального притока. Скорость потока сточных вод на биофильтр не должна быть слишком высокой, чтобы слой насадки не оказался под водой. Для обеспечения нужной скорости переноса кислорода поступающие в систему сточные воды должны обтекать покрытую микроорганизмами насадку достаточно тонким слоем, не препятствующим дыханию аэробных организмов, находя-

Высоконагружаемые биофильтры следует проектировать с искусственной аэрацией. В капельных биофильтрах предусматривается естественная аэрация через окна, располагаемые в стенках биофильтров равномерно по периметру

щихся на наружной поверхности пленки микроорганизмов.

При применении разбрызгивателей следует принимать:

- а) начальный свободный напор у разбрызгивателей составляет около 1,5 м, а конечный — 0,6 м;
- б) диаметр отверстий разбрызгивателей составляет от 18 до 32 мм;
- в) высоту расположения головки разбрызгивателя над поверхностью загрузочного материала — от 0,15 до 0,2 м;
- г) продолжительность орошения (на капельных биофильтрах) — пять-шесть минут (при максимальном притоке).

При применении реактивных оросителей следует принимать:

- а) напор воды у оросителя — по расчету, но не менее 0,5 м;
- б) число и диаметр распределительных труб — по расчету, из условия, что скорость движения воды в начале труб должна быть от 0,15 до 1 м/с;
- в) число отверстий в распределительных трубах — по расчету, из условия, что скорость истечения воды из отверстий должна быть не менее 0,5 м/с;
- г) диаметр отверстий в распределительных трубах — не менее 10 мм;
- д) расположение распределительных труб — выше поверхности загрузочного материала на 0,2 м.

Для биофильтров пропускной способностью 200 м³/сут. устанавливают насосы производительностью 13,5 м³/ч и мощностью 1,5 кВт, обеспечивающие напор воды 11,2 м; для биофильтров пропускной способностью 1400 м³/сут. — насосы производительностью 90 м³/ч и мощностью 5,5 кВт, обеспечивающие напор 14,3 м. Для биофильтров пропускной способностью 200 м³/сут. приняты двухтрубные реактивные оросители с расчетным расходом воды 6,75 м³/ч. При отключении одной из секций биофильтра на реактивный ороситель подается до 70% общего расхода воды.

Для биофильтров пропускной способностью 1400 м³/сут. приняты четырехтрубные реактивные оросители с расчетным расходом воды на каждый ороситель 45 м³/ч.

Для биофильтров пропускной способностью 1400 м³/сут. предусматривается установка спринклерного оросителя, разработанного по принципу водораспределения пленочной градирни с соплами тангенциального типа. Такая водораспределительная система дает равномерную плотность орошения поверхности загрузки. В качестве разбрызгивателей воды применяются тангенциальные пластмассовые сопла размером 20 × 12 мм.

Расчетный расход воды на одно сопло при напоре 3 м составляет 0,41 л/с. Требуемое количество сопел на каждую секцию биофильтра равно 30. Допускается также установка четырех распределительных труб диаметром 50 мм, которые располагаются над загрузкой на высоте 1 м. При такой высоте и напоре 3 м радиус факела разбрызгивания воды составляет 0,7 м.

:: Размеры материала загрузки биофильтров

табл. 3

Биофильтры (загружаемый материал)	Размеры материала загрузки, мм	Количество материала (% по весу), остающегося на контрольных ситах с отверстиями диаметром, мм					
		70	55	40	30	25	20
Высоконагружаемые (щебень)	40–70	0–5	40–70	95–100	–	–	–
Капельные (щебень)	25–40	–	–	0–5	40–70	90–100	–
Капельные (керамзит)	20–40	–	–	0–8	не норм.	–	90–100

:: Параметры для расчета капельных биофильтров

табл. 4

Гидравлическая нагрузка q , м ³ /(м ² ·сут.)	Значение k при среднезимней температуре сточных вод T , °C							
	8,0		10,0		12,0		14,0	
	Высота биофильтра H , м							
	1,5	2,0	1,5	2,0	1,5	2,0	1,5	2,0
1	8,0	11,6	9,8	12,6	10,7	13,8	11,4	15,1
1,5	5,9	10,2	7,0	10,9	8,2	11,7	10,0	12,8
2	4,9	8,2	5,7	10,0	5,6	10,7	8,0	11,5
2,5	4,3	6,9	4,9	8,3	5,6	10,1	6,7	10,7
3	3,8	6,0	4,4	7,1	5,0	8,6	5,9	10,2



КЛАПАНЫ ДЛЯ РАДИАТОРОВ,
ТЕРМОСТАТИЧЕСКИЕ ГОЛОВКИ



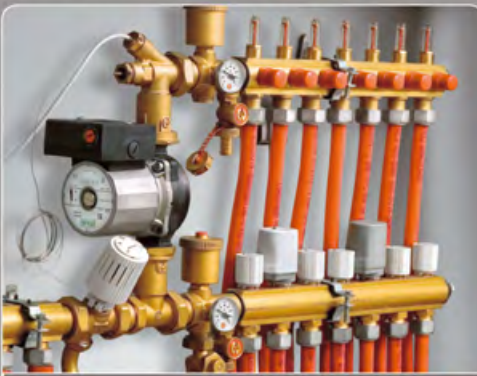
КЛАПАНЫ ДЛЯ ОДНО- И ДВУТРУБНЫХ СИСТЕМ,
УЗЛЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СТАЛЬНЫХ РАДИАТОРОВ



ШАРОВЫЕ КРАНЫ



ФИТИНГИ И АДАПТЕРЫ



КОЛЛЕКТОРЫ



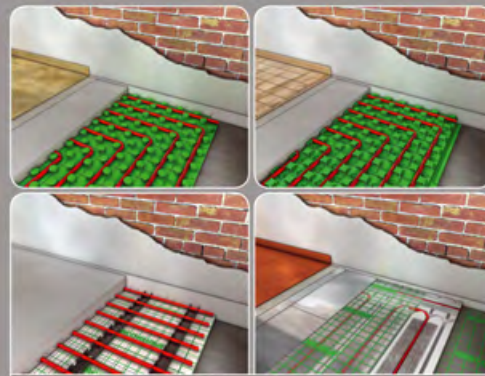
ЗОНАЛЬНЫЕ И СМЕСИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ,
КОТЕЛЬНАЯ И ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ АРМАТУРА



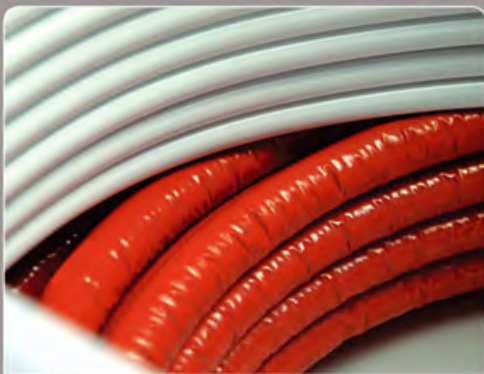
МОДУЛИ УЧЕТА ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛА



БЛОКИ ТЕРМОРЕГУЛИРОВАНИЯ



СИСТЕМА НАПОЛЬНОГО ОБОГРЕВА И
ОХЛАЖДЕНИЯ



ТРУБЫ PPR, PEX, PERT, PEX-AL-PEX И PB

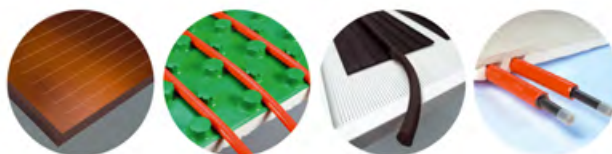


СОЛНЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ



СИСТЕМЫ ПОТОЛОЧНОГО ОБОГРЕВА И
ОХЛАЖДЕНИЯ

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



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

GIACOMINI 
Technology in Comfort

При большой площади биофильтры разделяются на секции с самостоятельными разделительными секциями и отдельными дозирующими блоками. Число секций или биофильтров следует принимать не менее двух, при этом все они должны быть рабочими. Всего одноступенчатых биофильтров или их секций на очистной станции рекомендуется принимать не более восьми.

В конструкции биофильтров предусматриваются устройства для промывки дна, а также ремонтные лазы в междудонное пространство. Распределительную и отводящую сети биофильтров следует рассчитывать по максимальному расходу воды с коэффициентом 1,4 из-за возможной интенсификации работы очистных сооружений.

При среднегодовой температуре воздуха до 3°C биофильтры любой пропускной способности размещаются в отапливаемых помещениях с пятикратным воздухообменом; температура в них должна быть на 2°C выше температуры сточной воды. В таких же помещениях располагаются биофильтры пропускной способностью до 500 м³/сут. при среднегодовой температуре воздуха 3–6°C. Биофильтры большой пропускной способности размещаются в тентах.

Расчет капельных биофильтров. Капельные биофильтры рассчитывают в следующем порядке:

а) определяют коэффициент эффективности биофильтра:

$$k = L_1/L_2, \quad (2)$$

где L_1 — БПК_{полн} поступающих на очистку сточных вод, г·О₂/м³ (для капельных биофильтров более 220 г·О₂/м³); L_2 — БПК_{полн} выходящих сточных вод после очистных сооружений, г·О₂/м³;

б) определяют высоту H и гидравлическую нагрузку q биофильтра (табл. 4) по среднезимней температуре сточной воды T и найденному значению k , и если полученное значение k превышает значения, приведенные в табл. 2, необходимо вводить рециркуляцию и расчет производить по методике для высоконагружаемых биофильтров;

в) вычисляют общую площадь биофильтра по соотношению:

$$S = Q/q, \quad (3)$$

где Q — среднесуточный расход очищаемых сточных вод, м³/сут.; q — гидравлическая нагрузка, м³/(м²·сут.);

г) далее рассчитывают объем фильтрующей загрузки:

$$V = Q(L_1 - L_2)/M, \quad (4)$$

где L_1 — БПК_{полн} поступающих на очистку сточных вод, г·О₂/м³; L_2 — БПК_{полн} выходящих сточных вод после



очистных сооружений, г·О₂/м³; Q — среднесуточный расход сточных вод, м³/сут.; M — окислительная мощность на 1 м³ загрузки, г·О₂/(м³·сут.).

Окислительная мощность биофильтра зависит от температуры сточной воды и наружного воздуха, от характера загрязнений, материала загрузки, способа подачи воздуха и др. При расчете биофильтров окислительную мощность принимают в зависимости от среднегодовой температуры воздуха и определяют по таблицам СНиП 2.04.03–85: до 3°C — 200 г/(м³·сут.); от 3 до 6°C — 150–250 г/(м³·сут.); от 6 до 10°C — 250 г/(м³·сут.); при 10°C — 300 г/(м³·сут.).

При другой среднегодовой температуре окислительную мощность увеличивают или уменьшают пропорционально отношению фактической температуры к 10°C.

д) определяют эффективность работы биофильтра:

$$\alpha = 100\%(L_1 - L_2)/L_1, \quad (5)$$

где L_1 — БПК_{полн} поступающих на очистку сточных вод, г·О₂/м³; L_2 — БПК_{полн} выходящих сточных вод после очистных сооружений, г·О₂/м³;

е) затем производят расчет элементов конструкции биофильтра — размеров элементов водораспределительных устройств, дренажа, лотков для сбора и отведения воды.

Капельные биофильтры проектируются с естественной аэрацией. Их допускается применять производительно-

стью не более 1000 м³/сут. для частичной и полной очистки сточных вод — до БПК₂₀ = 15–20 мг/л.

Капельные биофильтры проектируются круглыми или прямоугольными со сплошными стенками и двойным дном: верхним в виде колосниковой решетки и нижним — сплошным. В целях лучшего распределения сточной воды площадь биофильтра принимают не больше 1400–1500 м². Днище фильтра изготавливают из бетона толщиной 10–15 см или из кирпича, поставленного на ребро, с цементной обмазкой. Уклон нижнего днища к сборным лоткам принимается не менее 0,01 м, продольный уклон сборных лотков (максимально возможный по конструктивным соображениям) — не менее 0,005 м. Рабочая высота биофильтра — 1,5–2 м, высота междудонного пространства должна быть не менее 0,6 м для возможности периодического осмотра, гидравлическая нагрузка $q = 1–3$ м³/(м²·сут.); БПК₂₀ сточных вод, поступающих на биофильтры без рециркуляции — $L_1 < 220$ мг/л (при $L_1 > 220$ мг/л — с рециркуляцией); БПК₂₀ выходящей воды — $L_2 = 15$ мг/л; отношение $L_1/L_2 = K = 3,8–15$. Массу избыточной биопленки следует принимать равной 20–28 г по сухому веществу, а влажность пленки — 96%.

Дренаж биофильтров выполняют из железобетонных плит, уложенных на бетонные опоры. Общая площадь отверстий для поступления воды в дренажную систему должна составлять не менее 5–8% площади поверхности биофильтров. Во избежание заиливания лотков дренажной системы скорость движения воды в них должна быть не менее 0,6 м/с.

Для распределения сточной жидкости по поверхности биофильтра применяют распределители разных систем — неподвижные или подвижные. Осветленная

Распределительную и отводящую сети биофильтров следует рассчитывать по максимальному расходу воды с коэффициентом 1,4 в связи с возможной интенсификацией работы очистных сооружений

в первичных отстойниках сточная вода самотеком или под напором подается во вращающийся водораспределитель для орошения поверхности фильтров или в спринклерную сеть через дозирующие баки. Равномерно распределяемая по поверхности биофильтра сточная жидкость протекает через толщу фильтрующего материала, лежащего на дырчатом днище биофильтра, затем поступает на сплошное непроницаемое днище, с которого стекает к отводным лоткам и отводится по ним из биофильтра.

При расчете первичных отстойников концентрация взвешенных веществ после них не должна превышать 150 мг/л. Первичные отстойники перед плоскостными биофильтрами проектируются на продолжительность отстаивания 0,6 ч.

Расчет высоконагружаемых биофильтров. Высоконагружаемые биофильтры рассчитывают в следующей определенной последовательности:

а) определяют коэффициент эффективности биофильтра:

$$k = L_1/L_2; \tag{6}$$

б) определяют значения H , q и $V_{уд}$ (табл. 5) по среднезимней температуре сточной воды T и найденному значению k ; если полученное значение k отличается от значений в табл. 5, то для очистки без рециркуляции следует принимать H , q и $V_{уд}$ по ближайшему большему значению k , а для очистки с рециркуляцией — по меньшему (устанавливается технико-экономическим расчетом).

При величине $L_1 > 300$ мг/л следует принимать $k = 300/L_2$. Из табл. 5 выбирается значение $k \geq 300/L_2$, величина R определяется по $L_{см} = 300$ мг/л. Если $k < 300/L_2$, то величина $L_{см}$ определяется по формуле (10).

в) рассчитывается необходимое количество воздуха для аэрации биофильтра:

$$B = V_{уд}(Q + Q_R), \tag{7}$$

где $V_{уд}$ — удельный расход воздуха, м³/м³; B — расход воздуха в сутки, м³/сут.

г) гидравлическая нагрузка рассчитывается по нагрузке N в граммах БПК на 1 м² фильтрующей загрузки в сутки:

$$q = N/L_{см}, \tag{8}$$

где $L_{см}$ — БПК_{полн} циркулирующей смеси, г·О₂/м³.

д) определяют коэффициент рециркуляции по формуле:

$$R = (L_1 - L_2)/(L_{см} - L_2), \tag{9}$$

где $L_{см}$ — БПК_{полн} циркулирующей смеси [г·О₂/м³] определяется по следующей формуле (10):

$$L_{см} = k_t L_2, \tag{10}$$

где k_t — температурная константа потребления кислорода (для 8–10 °С $k_t = 4,4$). Для других температур k_t определяется по уравнению (11):

$$k_t = 0,117T(H/3)k_{10}, \tag{11}$$

где $k_{10} = 4,4$; T — температура воды, °С; H — высота биофильтра, м.

г) затем определяют объем рециркулирующей воды:

$$Q_R = QR, \tag{12}$$

где Q — количество поступающей на очистку воды, м³/сут.

д) далее рассчитывают конструктивные особенности биофильтра.

фильтра должна быть не менее 2 м, если БПК₂₀ = 20 мг/л — не менее 3 м и при БПК₂₀ = 15 мг/л — не менее 4 м. Высоконагружаемые биофильтры, проектируемые на полную очистку (БПК₂₀ = 15 мг/л), имеют производительность до 50 тыс. м³ воды в сутки.

Высоконагружаемые биофильтры, как правило, изготавливаются одноступенчатыми. При неблагоприятных условиях и необходимости дополнительно улучшить качество фильтрования воды применяются двухступенчатые биофильтры и двухступенчатые биофильтры с попеременной фильтрацией. Если двухступенчатые биофильтры запроектированы с подачей сточных вод на II-ю ступень насосом, необходимо устройство промежуточного отстойника с продолжительностью отстаивания воды в нем в течение одного часа. Самотечный режим поступления сточных вод на II-ю ступень позволяет отказаться от устройства промежуточного отстойника. Рециркуляция по необходимости осуществляется перекачиванием со вторичных отстойников осветленной воды на биофильтры.

При проектировании высоконагружаемых биофильтров следует принимать: расчетную температуру T , равной среднезимней температуре сточных вод (10 °С); высоту слоя загрузки $H = 2-4$ м; гидравлическую нагрузку $q = 10-30$ м³/(м²·сут.); расход подаваемого воздуха $V_{уд} = 8-12$ м³ на 1 м³ воды; БПК₂₀ сточных вод, поступающих на биофильтры без рециркуляции — $L_1 < 300$ мг/л (при $L_1 > 300$ мг/л — обязательно с рециркуляцией); отношение $L_1/L_2 = 2-23$; масса избыточной биологической пленки — 28 г по сухому веществу на одного человека в сутки; влажность пленки — 96 %.

С.В. Яковлевым [13] предложен графоаналитический способ расчета высоко-

Для распределения сточной жидкости по поверхности биофильтра применяют распределители разных систем — неподвижные или подвижные

Высоконагружаемые биофильтры проектируют с естественной аэрацией. Высоту биофильтра назначают в зависимости от местных условий и требуемой степени очистки сточных вод. Если очищенная сточная вода должна иметь БПК₂₀ = 25–30 мг/л, высота био-

∴ Параметры расчета высоконагружаемых биофильтров

табл. 5

Удельный объем подаваемого воздуха $V_{уд}$, м ³ /м ³	Высота биофильтра H , м	Значение k при среднезимней температуре сточных вод T , °С											
		8,0			10,0			12,0			14,0		
		Гидравлическая нагрузка q , м ³ /(м ² ·сут.)											
		10,0	20,0	30,0	10,0	20,0	30,0	10,0	20,0	30,0	10,0	20,0	30,0
8,0	2,0	3,02	2,32	2,04	3,38	2,5	2,18	3,76	2,74	2,36	4,3	3,02	2,56
	3,0	5,25	3,53	2,89	6,2	3,96	3,22	7,32	4,64	3,62	8,95	5,25	4,09
	4,0	9,05	5,37	4,14	10,4	6,25	4,73	11,2	7,54	5,56	12,1	9,05	6,54
10,0	2,0	3,69	2,89	2,58	4,08	3,11	2,76	4,5	3,36	2,93	5,09	3,67	3,16
	3,0	6,1	4,24	3,56	7,08	4,74	3,94	8,23	5,31	4,36	9,9	6,04	4,84
	4,0	10,1	6,23	4,9	12,3	7,18	5,68	15,1	8,45	6,88	16,4	10,0	7,42
12,0	2,0	4,32	3,38	3,01	4,76	3,72	3,28	5,31	3,98	3,44	5,97	4,31	3,7
	3,0	7,25	5,01	4,18	8,35	5,55	4,78	9,9	6,35	5,14	11,7	7,2	5,72
	4,0	12,0	7,35	6,83	14,8	8,5	6,92	18,4	10,4	7,69	23,1	12,0	8,83

нагружаемых биофильтров, в основе которого лежит функциональная зависимость BPK_5 выходящей после очистки на биофильтре воды от ряда факторов:

$$L_2 = f(L_1, A, q, T, H, V_{уд}), \quad (13)$$

где L_2 — BPK_5 выходящих сточных вод, г/м³; L_1 — BPK_5 поступающих сточных вод, г/м³; A — концентрация взвешенных загрязнений в сточных водах, поступающих на биофильтр, г/м³; q — гидравлическое сопротивление загрузки, м³/(м²·сут.); T — температура сточной воды, °C; H — высота биофильтра (в расчетах под высотой биофильтра H подразумевается высота слоя загрузочного материала), м; $V_{уд}$ — удельный расход воздуха [м³] для аэрации 1 м³ сточной воды.

Обработкой многочисленных отечественных и зарубежных данных на ЭВМ, была получена функциональная зависимость (14):

$$\Theta = f(\Phi), \quad (14)$$

где $\Theta = 100L_1/L_2$; $\Phi = 10Nk_t/q^{0,4}$, здесь Φ — критериальный комплекс; N — высота биофильтра, м; k_t — температурная константа; q — гидравлическая нагрузка, м³/(м²·сут.).

С учетом расхода воздуха $V_{уд}$, 1 м³ на 1 м³ сточной воды, критериальный комплекс принимает вид:

$$\Phi^2 = N^x V_{уд}^y k_t^z / q^z, \quad (15)$$

где x, y, z — коэффициенты, определяемые опытным путем.

В результате обработки данных исследований Вороновым было рекомендовано следующее уравнение для определения параметров биофильтров:

$$\lg(L_1/L_2) = \alpha N B_{уд}^{0,6} k_t / q^{0,4} + \beta, \quad (16)$$

где α и β — постоянные коэффициенты, определяемые по табл. 6.

Данная формула применима для расчета биофильтров с гидравлической нагрузкой 1–30 м³/(м²·сут.) и высотой до 4 м. Возможны отклонения от приведенных значений коэффициентов при очистке различных производственных сточных вод.

Для определения допустимой гидравлической нагрузки на фильтр при заданных значениях L_1, L_2 и H применяются формулы (16) и (17), при $L_1/L_2 \leq 10$:

$$q = \left[\frac{Nk_t}{0,19 \lg(L_1/L_2)} \right]^{2,5}; \quad (17)$$

а при $L_1/L_2 > 10$:

$$q = \left[\frac{1,63Nk_t}{\lg(L_1/L_2) - 0,69} \right]^{2,5}; \quad (18)$$

Данный метод позволяет рассчитать имеющийся биофильтр на любую степень очистки с учетом различных скоростей окисления органического вещества по высоте загрузки.

Интенсивность вентиляции биофильтров также зависит от высоты слоя фильтрующей загрузки, размеров ее зерен и высоты междудонного пространства. Чем мельче загрузка, тем хуже условия вентиляции

Анализ различных методов расчета высоконагружаемых биофильтров показывает, что эффективность их работы зависит, в основном, от гидравлической нагрузки, продолжительности контакта сточной воды с биопленкой и объема воздуха, поступающего в тело биофильтра. Поскольку объем воздуха, поступающего в тело биофильтра, определяется пористостью загрузки, то очевидно, что чем больше пустот в теле биофильтра (то есть чем выше пористость загрузочного материала), тем лучше условия обтекания биопленки воздухом и выше скорость биохимического окисления.

Башенные биофильтры при соответствующем обосновании могут применяться на водоочистных сооружениях с пропускной способностью до 50 тыс. м³/сут. Биофильтры проектируют для полной (BPK_{20} очищенной воды 15–20 мг/л) и частичной очистки сточной воды. Высота загрузки биофильтров при BPK_{20} неочищенной сточной воды 250, 300, 350, 450 и 500 мг/л принимается равной соответственно 8, 10, 12, 14 и 16 м. Расчет башенных биофильтров производится по табл. 7.

Погружные биофильтры с плоскостной нагрузкой проектируются дисковыми или барабанными при расходах до 500–1000 м³/сут. [14]. Диаметр дисков следует принимать равным 0,6–3 м;

расстояние между дисками — 10–20 мм; частота вращения вала с дисками — 1–10 мин⁻¹. Уровень воды в резервуаре должен быть на 2–3 см ниже горизонтального вала. В качестве материала дисков рекомендуется применять жесткие пластмассы (поливинилхлорид, полиэтилен), асбестоцемент или листы из легких алюминиевых сплавов. Данные сооружения рассчитываются по экспериментальным данным, в зависимости от требуемой степени очистки и концентрации органических загрязнителей и поступающей сточной воды.

Для каждого вида стоков экспериментально находятся зависимость между определяемой по формуле (11) эффективностью работы фильтра α [%] и усредненной нагрузкой по $BPK_{полн}$ на 1 м² площади поверхности дисков $M_{ц}$, г/(м²·сут.).

Затем по графику зависимости $\Theta = f(M_{ц})$ определяется допустимая нагрузка по $BPK_{полн}$ на 1 м² площади диска. Общая площадь дисков определяется по формуле (19):

$$F_{общ} = L_1 Q / M, \quad (19)$$

где Q — суточный расход сточных вод; $M_{ц}$ — усредненная нагрузка биофильтра, г/м²·сут.

В зависимости от BPK неочищенных сточных вод и требуемой BPK очищенных сточных вод определяется допустимая органическая нагрузка на 1 м² площади поверхности дисков в сутки. Далее определяется температурный коэффициент k_t ; при $t \geq 20$ °C коэффициент $k_t = 1$. Вычисляется общая площадь поверхности дискового погружного биофильтра [м²] по формуле:

$$S_{общ} = Q L_1 / (F_{общ, k} k_t), \quad (20)$$

где Q — расход сточных вод, м³/сут.

Значения коэффициентов α и β

табл. 6

$V_{уд}, \text{ м}^3/\text{м}^3$	Φ_2	α	β
8,0	$\leq 0,662$	1,51	0
	$> 0,662$	0,469	0,69
10,0	$\leq 0,85$	1,2	0,13
	$> 0,85$	0,4	0,83
12,0	$\leq 1,06$	1,1	0,19
	$> 1,06$	0,2	1,15

Примечание: таблица составлена по формуле $k = 10\alpha\Phi_2 + \beta$, где $\Phi_2 = N B_{уд}^{0,6} k_t / q^{0,4}$ — критериальный комплекс; α и β — постоянные коэффициенты. Для промежуточных значений $V_{уд}, H, q, T$, а также для значений $T < 8$ °C (не ниже 6 °C) и $T > 14$ °C (до 30 °C) величина k определяется по интерполяции.

Допустимая нагрузка на башенные биофильтры

табл. 7

BPK_{20} очищенной воды, мг/л	Нагрузка по BPK_{20} [кг/(м ³ ·сут.)] при среднезимней температуре сточной воды, °C			
	8,0	10,0	12,0	14,0
20,0	0,8	1,0	1,2	1,4
30,0	1,3	1,5	1,6	1,8
40,0	1,6	1,7	2,0	2,2
50,0	1,9	2,0	2,2	2,5



Затем рассчитываются конструктивные размеры биофильтра: диаметр, толщина дисков, расстояние между ними, число дисков, число ступеней и др.

Число дисков, обозначаемое как m , находится в зависимости от их конструктивного размера (21):

$$m = S_{\text{общ}} / S_1, \quad (21)$$

где S_1 — площадь поверхности одного диска, м²; $S_{\text{общ}}$ — это общая площадь биофильтра, м².

Расчет дисковых и барабанных погружных биофильтров проводится на основании опыта эксплуатации или результатов исследований по очистке определенного вида производственных сточных вод. Оптимальными конструктивными параметрами погружных дисковых биофильтров принимаются следующие: диаметр дисков 2–3 м; расстояние между дисками 15–20 мм; глубина погружения на 2–3 см ниже вала; частота вращения 1–6 мин⁻¹. Число ступеней погружных биофильтров должно быть не менее двух.

Вентиляция биофильтров

Естественная вентиляция в биофильтрах происходит вследствие разницы температур наружного воздуха и тела биофильтра. Основная масса воздуха поступает в тело биофильтра через междудонное пространство и сверху вместе с водой по мере ее движения в фильтре. Если температура сточных вод выше температуры воздуха, то устанавливается восходящий (от дренажа к поверхности) поток воздуха, при обратном соотношении — нисходящий; при равенстве

температур вентиляция может прекратиться. Интенсивность вентиляции биофильтров также зависит от высоты слоя фильтрующей загрузки, размеров ее зерен и высоты междудонного пространства. Чем мельче загрузка, тем хуже условия вентиляции.

Объем кислорода воздуха, используемого в биофильтрах, как и в других сооружениях биологической очистки, не превышает 7–8%.

Биофильтр является эффективным устройством водоочистки сточных вод. Он отличается относительной простотой конструкции, эффективностью изъятия органических и неорганических загрязнений из обрабатываемой воды, возможностью расчета и проектирования

Температура внутри биофильтра не должна быть ниже +6 °С, иначе окислительный процесс практически прекращается. В установках большой и средней пропускной способности необходимая температура поддерживается вследствие постоянного притока сточных вод, температура которых почти всегда выше 8 °С. Поэтому такие фильтры обычно не требуют утепления. Небольшие фильтры, как уже отмечалось, приходится размещать в утепленных помещениях во избежание их переохлаждения, особенно в ночное время, когда приток сточной воды уменьшается.

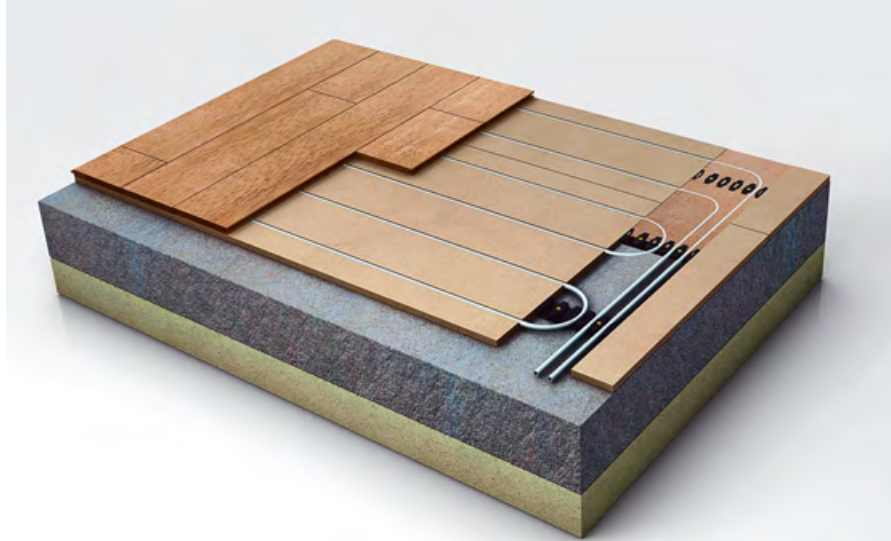
Заключение

Биологический фильтр является эффективным устройством водоочистки сточных вод. Он отличается относительной простотой конструкции, эффективностью изъятия органических и неорганических загрязнений из обрабатываемой воды, возможностью расчета и проектирования.

Предпочтением эксплуатации той или иной конструкции биофильтра определяется после тщательного изучения химического состава и характеристик сточных вод, наличия в них тех или иных органических и неорганических загрязнений, стоимости оборудования и требований к качеству и составу очищенной воды. Иногда оптимальный вариант биофильтра включает использование совокупности нескольких конструкций или ступеней биофильтров.

К недостаткам следует отнести большие капитальные затраты, необходимость строгого соблюдения технологического режима водоочистки, токсического воздействия на микроорганизмы биопленки ряда органических и неорганических соединений, необходимость разбавления высококонцентрированных сточных вод и др. ●

1. Rich L.G. Environmental Systems Engineering. New York: McGraw-Hill Book Company, 1973.
2. Mitchell R. Introduction to Environmental Microbiology. New York: Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, 1974.
3. Яковлев С.В., Карюхина Т.А. Биохимические процессы в очистке сточных вод. — М.: Стройиздат, 1980.
4. Busby J.B., Andrews J.F., Dinamik Model and Control Strategies for the Activated Sludge Process // J. Water Pollut. Control Fed., Vol. 47, 1975.
5. Воронов Ю.В. К вопросу повышения производительности биофильтров / В сб.: Прогр-ные методы очистки природных и сточных вод // Мат. науч.-техн. конф. — М.: МИСИ, 1971.
6. Воронов Ю.В. К вопросу определения окислительной мощности биофильтров / В кн.: Исследования по очистке сточных вод. — М.: МИСИ, 1971.
7. Воронов Ю.В., Побегайло Ю.П., Лихачева М.Н. Анализ технико-экономических показателей станций аэрации и биофильтрации / В кн.: Проект-ние водоснабжения и канализации. — М.: ЦНИПИАС, 1977.
8. Яковлев С.В., Воронов Ю.В. Биологические фильтры. Охрана окружающей природной среды / Ред. Г.А. Лебедева, Изд. 2-е. — М.: Стройиздат, 1982.
9. Бейли Дж., Оллис Д. Основы биохимической инженерии. Т. 2. — М.: Мир, 1989.
10. Жуков И.М. Аэротенки или аэрофильтры / В кн.: Проектирование водоснабжения и канализации. — М.: ЦНИПИАС, 1975.
11. Воронов Ю.В. Погружные биофильтры / В кн.: Исследования по очистке сточных вод. — М.: МИСИ, 1975.
12. Яковлев С.В., Воронов Ю.В. Расчет биофильтров с пластмассовой загрузкой // Водоснабжение и санитарная техника, №12/1966.
13. Яковлев С.В., Воронов Ю.В., Ивчатов А.Л. К вопросу математического моделирования биофильтров / В кн.: Канализация и очистка сточных вод. — М.: МИСИ, 1977.
14. Дмитриевский Н.Г. Некоторые вопросы теории и расчета дисковых вращающихся биологических фильтров // Водоснабжение и санитарная техника, №2/1977.



Расчет параметров систем напольного отопления

Расчет системы напольного отопления на несколько контуров — задача непростая, ведь внутри одного здания существуют помещения с различной потребностью в тепле и различными условиями монтажа.

Расчет температуры

Температура воды в трубопроводах напольного отопления зависит от многих факторов, в частности, от шага укладки (расстояния между петлями), толщины стяжки, типа напольного покрытия, точнее, его теплопроводности и пр.

По большому счету, вариантов выбора шага и стяжки не так уж и много. В некоторых случаях возможен вообще лишь один единственный способ укладки трубопроводов. Это происходит из-за того, что в контур с наибольшей тепловой нагрузкой поступает теплоноситель с той же температурой, что и в менее нагруженные контуры в силу особого расположения трубопроводов напольного отопления и традиционных конструктивных особенностей отопительных контуров данного типа (пол не может нагреваться выше определенных значений, иначе по нему невозможно ходить).

Кроме того, сильное увеличение разницы температур между подающей и обратной линиями нежелательно, поскольку сводится в большинстве случаев к повышению температуры подающего теплоносителя, что подходит не для всех современных теплогенераторов. Так, например, для конденсационного

котла, теплового насоса или солнечного коллектора это может привести к значительному снижению КПД.

Если же повышение температуры подающей линии требуется для одного или небольшого количества помещений, есть смысл подумать о возможности обеспечения с помощью основного теплогенератора лишь частичной нагрузки, а оставшуюся часть добавлять посредством дополнительного нагревательного элемента, теплообменника или иными способами.

Другим вариантом является увеличение расстояния между витками трубопровода в стяжке в наименее нагруженных контурах, что, по понятным причинам, может применяться без потери комфорта для пользователя лишь до определенного предела.

Температура воды в трубопроводах напольного отопления зависит от многих факторов, в частности, от шага укладки, толщины стяжки, типа напольного покрытия и теплопроводности

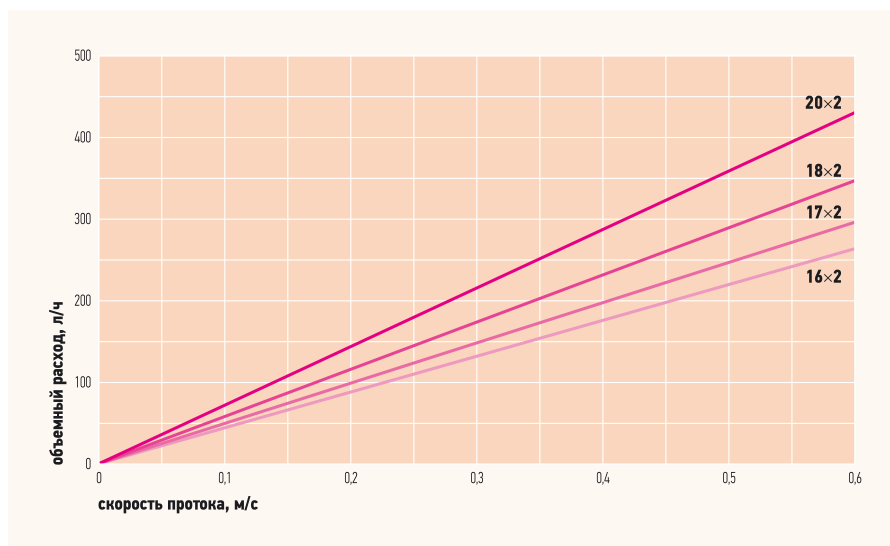
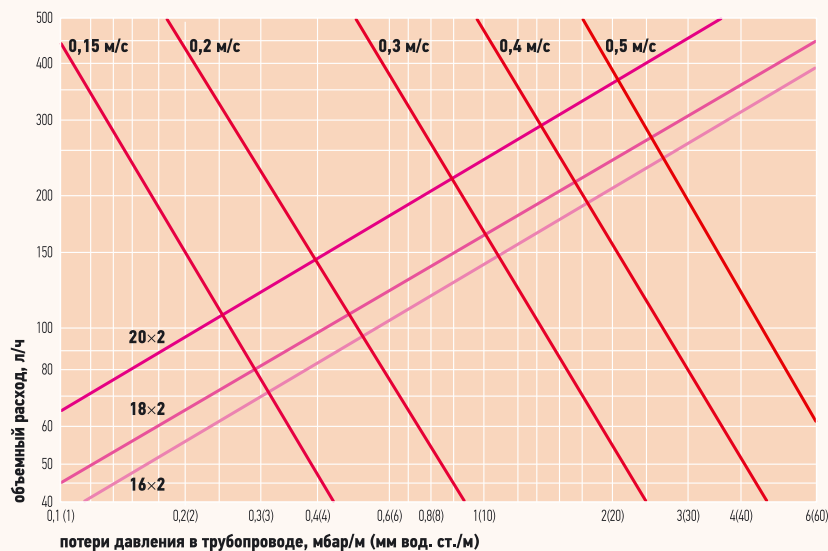


Рис. 1. Зависимость объемного протока и скорости диаметра трубопроводов

Автор: Людмила МИЛОВА, технический редактор журнала С.О.К.



❖ Рис. 2. Потери давления

Помогает также дросселирование — ограничение протока в контурах, не нуждающихся в большом количестве тепла. Теплоноситель будет дольше находиться в трубах и сильнее охлаждаться.

Для небольшой разницы температур между подающей t_n и обратной t_o линиями, в районе 5 К, подходит арифметический метод определения средней температуры t_{cp} в контуре:

$$t_{cp} = \frac{t_n + t_o}{2}$$

На основе полученного значения вычисляют необходимую для определения тепловой нагрузки в контуре разницу Δt_n между средней температурой контура и нормируемой температурой помещения $t_{пом}$:

$$\Delta t_n = \frac{t_n + t_o}{2} - t_{пом}$$

При значительной разнице между t_n и t_o линейная зависимость уже не подходит, и Δt_n рассчитывается как:

$$\Delta t_n = \frac{t_n + t_o}{\ln \frac{t_n - t_{пом}}{t_o - t_{пом}}}$$

При заданных значениях Δt_n и t_n температура обратной линии t_o выводится из формулы

$$\Delta t_n \ln \frac{t_n + t_o}{t_o - t_{пом}} = t_n - t_o$$

методом итерации, то есть последовательного приближения. Данный расчет удобнее выполнять с использованием специальных компьютерных программ, а не вручную.

Расчет протока

Рабочая точка при полной нагрузке любого отопительного контура складывается из двух составляющих: объемный проток V и потери давления ΔP . От правильного расчета этих параметров напрямую зависит подбор циркуляционного насоса, который поможет системе корректно функционировать в заданном диапазоне температур.

После определения разницы температур на входе в отопительных контур и на выходе из него ($t_n - t_o$) можно приступать к расчету протока теплоносителя.

Для этого требуется определить полную теплоотдачу трубопровода Q , измеряющуюся в ваттах, и состоящую из теплоотдачи в помещение $Q_{пом}$ и теплопотерь на нагрев стяжки $Q_{ст}$:

$$Q = Q_{пом} + Q_{ст}$$

На основе этих данных (рис. 1) вычисляется массовый проток W [кг/ч] и объемный проток V [л/ч] по формуле:

$$Q = \frac{cm(t_n - t_o)}{\tau}$$

откуда после преобразований для теплоносителя воды:

$$W = \frac{m}{\tau} = \frac{0,86Q}{(t_n - t_o)} \text{ и } V = \frac{\rho m}{\tau}$$

где c — удельная теплоемкость воды, которая при 10°C равна 4,192 кДж/(кг·°C), для расчетов при любой температуре можно пользоваться приближенным значением 4200 кДж/(кг·°C); m — масса теплоносителя, кг; τ — время, с; ρ — плотность воды, которая при 10°C равна 0,99973 г/см³, то есть почти единица.

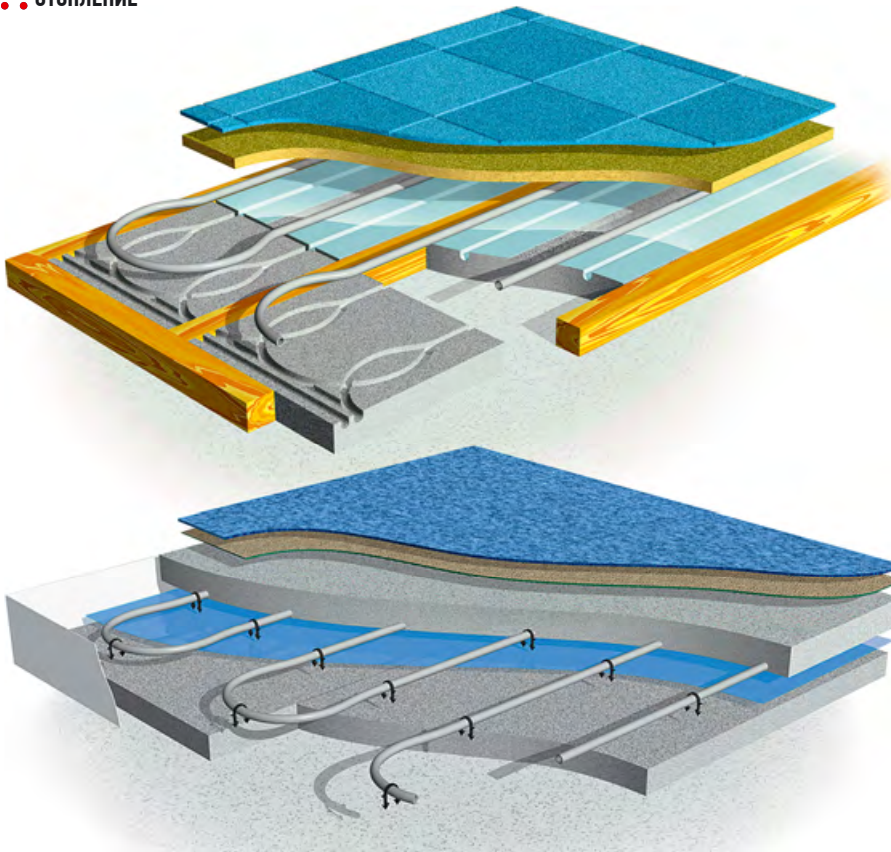
Отметим, что в случае с водой объемный и массовый проток численно практически совпадают.

Далее, зная внутренний диаметр трубопровода $d_{внутр}$ [м], можно рассчитать скорость теплоносителя w [м/с]:

$$w = \frac{4V}{3600 \times 1000 d_{внутр}^2 \pi}$$

Увеличение разницы температур между подающей и обратной линиями нежелательно, поскольку сводится в большинстве случаев к повышению температуры подающего теплоносителя, что подходит не для всех современных теплогенераторов





Рекомендуемая скорость теплоносителя не должна превышать, по возможности, 0,5 м/с. В случае, если желаемая теплоотдача может быть достигнута лишь при скорости теплоносителя, превышающей указанное значение, рекомендуется разделить требуемую мощность на два или более контуров.

Для расчета циркуляционного насоса необходимо найти и просуммировать объемные протоки всех контуров, которые он обеспечивает:

$$V_{\text{цн}} = V_1 + V_2 + \dots + V_i.$$

Расчет разницы давлений

Определение разницы давлений ΔP между подающей и обратной линиями также необходимо для правильного подбора циркуляционного насоса.

Этот расчет ведется, в отличие от параметра V , для наиболее неблагоприятного контура, то есть обладающего наибольшим значением ΔP_{max} .

Величина потерь давления в контуре складывается из параметров:

- объемный проток V , л/ч;
- внутренний диаметр трубы $d_{\text{внутр}}$, м;
- шероховатость стенки трубы ϵ ;
- длина трубопровода l_{max} , м.

Расчет первого параметра был показан в предыдущей главе, второй и третий берутся из данных производителя. На рис. 2 представлены зависимости потерь давления на один погонный метр Δp_{max} от диаметра для пластиковых трубопроводов. Четвертый параметр l_{max} может быть установлен эмпирически,

если система напольного отопления уже смонтирована, и остались данные о приобретенных стройматериалах.

При проведении предварительного расчета удобно пользоваться следующей зависимостью:

$$l_{\text{max}} = \frac{1}{l_r} A + l_{\text{подв}},$$

где l_r — расстояние между витками трубопровода, м; A — площадь поверхности теплого пола, м²; $l_{\text{подв}}$ — длина подводящих трубопроводов, м.

Потери давления для всего контура ΔP_{max} складываются из потерь давления на всех участках Δp_{max} :

$$\Delta P_{\text{max}} = l_{\text{max}} \Delta p_{\text{max}}.$$

Дополнительные потери давления имеют место в местах расположения различной трубопроводной арматуры (например, вентили на подающей и обратной линиях, обратные клапаны, управляющая арматура), коллектора. Если теплогенератор работает исключительно на систему напольного отопления, и котельный насос обеспечивает циркуляцию непосредственно в рассматриваемом контуре, то к потерям давления необходимо добавить подводящие котельные трубопроводы и сам котел:

$$\Delta P = \Delta P_{\text{max}} + \Delta P_{\text{доп}}.$$

Проток во всех остальных контурах, потери давления в которых ниже, чем в расчетном контуре, должны быть соответствующим образом ограничены в соответствии с установочными графиками регулирующих вентилях. Эти графики демонстрируют зависимость разницы давления и протока от выставленного на них условного значения.

Рабочая точка при полной нагрузке любого отопительного контура складывается из двух составляющих: объемный проток и потери давления. От правильного расчета этих параметров напрямую зависит подбор циркуляционного насоса





Диаметр и длина трубопроводов

Выбор трубопроводов подходящего диаметра является одной из самых неоднозначных тем при расчете отопительных трубопроводов. Каждый диаметр имеет свое обоснование к применению, свои достоинства и недостатки.

Небольшие контуры, например, в туалете или ванной комнате, рекомендуется укладывать трубой диаметром не более 15 мм, для средних контуров использовать трубу 17 мм, а 20 мм — лишь для контуров, снабжающих теплом внушительные площади вроде складов или магазинов

С одной стороны, для удобства монтажа и создания нужной конфигурации подходят трубы меньших диаметров: они легко изгибаются под нужным углом и потому могут быть уложены с любым шагом. С другой стороны, с уменьшением диаметра возрастает сопротивление, которое, по возможности, тоже желательно свести к минимуму.

Известно, что теплопередающая площадь поверхности труб разного диаметра значительно различается между собой. Так, например, если принять за 100% площадь метрового участка трубопровода 20 × 2 мм за единицу, то площадь аналогичного трубопровода 17 × 2 мм будет составлять 0,72 от этого значения, но это не означает, что система «теплый пол», уложенный трубой большего диаметра, будет иметь в конечном итоге большую теплоотдачу.

Несмотря на то, что между мощностью отопительного прибора и площа-

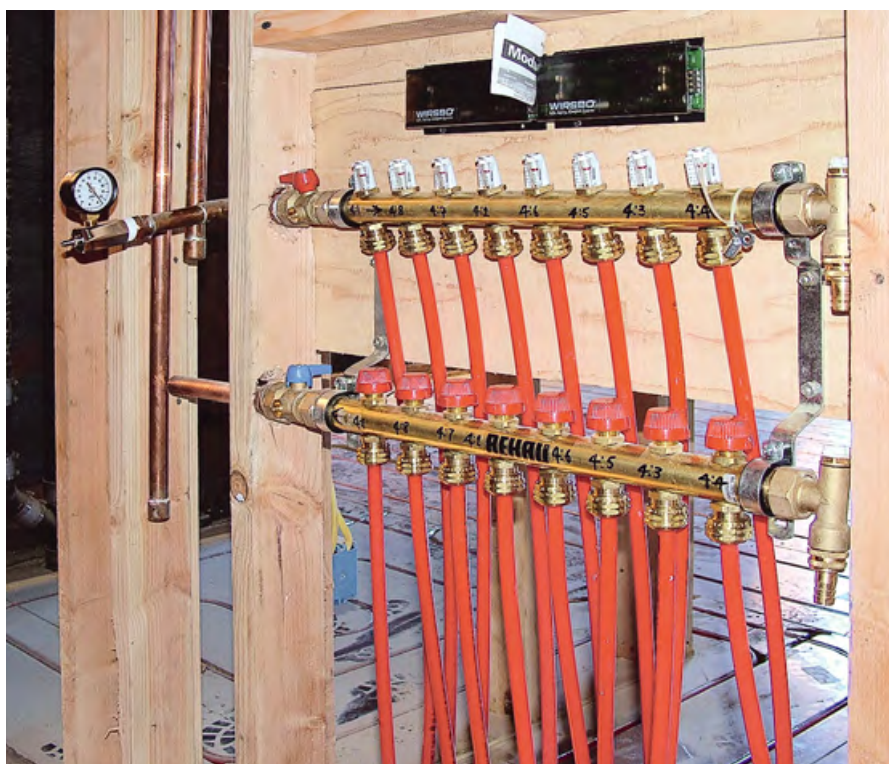
дью его поверхности существует линейная зависимость, при укладке труб также учитывается такой параметр, как шаг укладки. А он будет тем больше, чем больше сечение трубы. Поэтому, в конечном итоге, площадь поверхности трубопровода диаметром 20 мм, уложенного в контуре «теплый пол», будет примерно такая же, как площадь 17-го трубопровода за счет меньшей длины. Кроме того, трубы разного диаметра имеют различный коэффициент теплопередачи вследствие отличающегося отношения внешней длины окружности, отвечающей за передачу тепла в окружающую среду, к площади сечения, от которого зависит количество протекающего теплоносителя.

Есть еще некоторые аспекты, связанные с потерями давления, которые необходимо учитывать при выборе диаметра трубы. Желательная величина потерь давления не должна, по возможности, превосходить 2000 мм вод. ст. или 0,2 бар. На рис. 2 представлены графики потерь давления для пластиковых труб разного диаметра, которым можно руководствоваться при выборе.

Следует помнить, что через трубу с меньшим сопротивлением проходит больший объем теплоносителя в единицу времени, если циркуляционный насос способен обеспечивать напор, превышающий потребность этого контура. При отсутствии дополнительной балансировки системы контур с наименьшим гидравлическим сопротивлением будет перетягивать на себя лишний проток, перегреваясь и создавая дефицит для других контуров.

В связи с этим рекомендуется небольшие контуры, например, в туалете или ванной комнате, укладывать трубой диаметром не более 15 мм, для средних контуров использовать трубу 17 мм, а 20 мм — лишь для контуров, снабжающих теплом внушительные площади вроде складов или магазинов.

Если же во время расчета диаметра трубопровода обнаруживается сильный дисбаланс в гидравлических сопротивлениях контуров, имеет смысл отступить от правила «одно помещение — один контур» и разбить наиболее нагруженный контур на части. ●



Напольные отопительные котлы с чугунным теплообменником. Обзор рынка

Напольный отопительный котел с чугунным теплообменником является серьезным инженерным устройством, требующим значительных производственных мощностей, поэтому его изготовление может позволить себе не каждый производитель.

Мощность чугунного отопительного котла варьируется от 5 до 1200 кВт, перекрывая, таким образом, весь диапазон потребностей для индивидуальных домов, небольших многоквартирных зданий и промышленных построек.

Чугун был избран в качестве основного материала для теплообменника напольных котлов по ряду причин, и главная из них — долговечность и относительная простота изготовления элементов сложной формы. Для производства теплообменников используется, как правило, так называемый «серый» чугун.

Чугун представляет собой многокомпонентный сплав, содержащий преимущественно железо и углерод, а также примеси других химических элементов. В процессе плавления углерод в жидком состоянии равномерно распределяется по всей массе расплава. Остывая, часть его выделяется в форме графита, характерный цвет которого придает излому получившегося сплава серый оттенок, благодаря чему последний и получил свое название.

Помимо углерода, которого в чугунных теплообменниках примерно 3,2–3,5%, в сплаве могут присутствовать кремний (около 2–2,5%), марганец (0,5–0,8%), фосфор (до 0,3%), сера и фосфор (до 0,15%). Каждый производитель старается найти оптимальный состав, улучшающий положительные свойства чугуна и сглаживающий отрицательные. При этом немаловажным аспектом является и финансовая сторона производственного процесса.

Роль графита в чугуне неоднозначна. С одной стороны, его наличие придает сплаву механическую и температурную хрупкость, что накладывает значительные ограничения на условия транспортировки и эксплуатации чугунного оборудования. Так, чугунный теплообменник чувствителен к ударам, поэтому переносить и хранить его нужно осторожно.

Это же является причиной нетерпимости чугунных котлов к значительным температурным перепадам, в том числе между подающей и обратной линиями. Ряд производителей в рамках борьбы с данным явлением пытаются изменить состав сплава в пользу повышения прочностных характеристик или используют систему предварительного смешивания. Так, например, котлы Alphatherm допускают разницу температур между подающей и обратной линией 45 °С. De Dietrich также особо отмечает высокую прочность своих чугунных теплообменников, способных работать при низких модулируемых температурах, до 30 °С в подающей линии.

Важную роль играет также система водоподготовки, которая должна обеспечивать умягчение с целью предотвращения отложения в теплообменнике солей жесткости, что может привести к отсутствию равномерного отведения тепла, перегреву одних участков и переохлаждению других.

Оптимальным способом изготовления теплообменников из чугуна является отливка отдельных идентичных секций, скрепляемых на заводе или на месте установки болтами либо длинными стержнями и герметизируемых специальным шнуром, силиконовой мастикой и пр.

С другой стороны, благодаря графитовым вкраплениям, чугун становится более вязким и хорошо гасит вибрации, что позволяет создавать теплообменники любой геометрии без опасения его разрушения в тонких местах.

Все остальные добавки, специально или случайно попавшие в сплав, также оказывают в основном влияние на прочностные характеристики чугуна.

Для процесса изготовления чугуна и его дальнейших характеристик большое значение имеет способность чугуна образовывать «эвтектику» (греч. *eutektos* — легко плавящийся), то есть расплавляться при меньшей температуре, чем компоненты, из которых он состоит (температура плавления чугуна приблизительно 1200 °С, железа — 1539 °С, углерода — 3500 °С). Любой серый чугун по определению является эвтектической системой, поэтому термин «эвтектический чугун», используемый отдельными производителями, призван подчеркнуть его повышенную однородность и пониженную температуру плавления по сравнению с традиционными марками.

Чугун характеризуется высокими литейными свойствами, выражающимися в низкой температуре кристаллизации, текучести в жидком состоянии и малой усадке, а также плохой свариваемостью и значительной массой готового изделия. Поэтому оптимальным способом изготовления теплообменников из этого материала является отливка отдельных идентичных секций, скрепляемых на заводе или на месте установки болтами либо длинными стержнями и герметизируемых специальным шнуром, силиконовой мастикой и пр. Внутри секции полые, профилированные с учетом обеспечения большой площади теплообмена при небольших габаритах, низкой скорости прохода продуктов сгорания, отсутствия напряжений, вызванных значительным перепадом температур между различными участками конструкции.

На внешней, соприкасающейся с дымовыми газами, поверхности секции отливают круглые, прямоугольные или квадратные выступы, расположенные в шахматном порядке и образующие дымоходный канал сложной формы. Это увеличивает площадь теплообмена и создает турбулентность в движении дымовых газов. Современные чугунные теплообменники делают многоходовыми (в основном с тремя,

реже — с двумя или четырьмя проходами дымовых газов), что позволяет достичь высокой эффективности и снизить выбросы вредных веществ в атмосферу. Конструируя секции, производители котлов имеют возможность реализовать довольно сложные схемы движения дымовых газов. Иногда один проход совершается ими по двум и более параллельным каналам.

Существуют модели чугунных котлов, оборудованные двумя отдельными котельными блоками, размещенными в одном корпусе; каждый блок оснащен отдельными горелкой и теплообменником, а подающая и обратная магистрали у них общие. В результате получается, фактически, каскад из двух котлов (Buderus Logano G334 WS).

Большинство чугунных котлов одноконтурные. Но некоторые производители предлагают отдельные модели чугунных котлов со встроенным бойлером косвенного нагрева. В этих котлах также обычно присутствует и обвязка вторичного контура, в том числе насос для ГВС, трехходовой вентиль и соединительные трубы. Контур горячего водоснабжения присутствует в термоблоках Baxi Slim 2 (бойлер 50 или 60 л); Biasi Kappa BO ...100 (100-литровый

Некоторые производители предлагают отдельные модели чугунных котлов со встроенным бойлером косвенного нагрева

бойлер); De Dietrich DTG ...Eco.NOX/V (бойлер емкостью от 110 до 150 л), GT 2200 (бойлер 160 или 250 л); Domusa Ecogas V...; Electrolux FSB .../HW; Ferroli модели с индексом D K; Protherm «Медведь KLZ» (бойлер 110 л); Sime Bitherm (80-литровый бойлер).

Важнейшей частью любого теплового генератора, работающего на газовом/жидком топливе, является горелка — атмосферная или наддувная (вентиляторная). Последняя может быть как встроенная, так и устанавливаемая отдельно. В наддувных горелках воздух в камеру сгорания нагнетается принудительно в необходимом для выбранного режима работы количестве. Они устойчиво работают при пониженном и нестабильном давлении газа, из недостатков можно отметить высокий уровень шума и стоимость. К преимуществам выносных горелок следует отнести возможность установки как газовой, так и жидкотопливной модели в один и тот же котлоагрегат.

Чугунные блоки под наддувную горелку предлагают Biasi (B30 R, B40 R), Buderus (Logano G125 WS, Logano G215 WS, Logano GE...), De Dietrich (GT), Ferroli (GN, Atlas), Protherm («Бизон NL»), Sime (Rondo, 1R, 2R), Viessmann (Vitorond 200).

Атмосферные горелки же всегда встроены в котел и являются его конструктивной частью. Они малозумны, но чувствительны к давлению газа. Некоторые производители специально указывают нижнюю границу давления.

Горелки могут быть как одноступенчатыми, так и с несколькими ступенями мощности, в том числе с модуляцией, то есть автоматическим изменением мощности горелки в зависимости от интенсивности отбора тепла из теплообменника. Так, модулируемыми горелками оснащены серии Alphatherm Beta ATE; Baxi Slim 1 и 2; Buderus Logano G215 WS и все Logano GE; Protherm KLOM и KLZ;

Большинство современных чугунных котлов требуют для функционирования обязательного подключения электроэнергии. Но ряд производителей поставляют на российский рынок энергонезависимые модификации оборудования, например, серия Beta AG от Alphatherm. ●

ЭВАН
производитель теплового оборудования
NIBE



КОСВЕННЫЕ ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ
3 серии емкостью от 60 до 1000 литров



ЭЛЕКТРОКОТЛЫ
5 классов мощностью от 2,5 до 480 кВт



ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ NIBE
Тепловые насосы, солнечные коллектора



ПРОТОЧНЫЕ ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ
3 класса мощностью от 7,5 до 120 кВт



ТВЕРДОТОПЛИВНЫЕ КОТЛЫ
3 серии мощностью 9, 12, 18 и 25 кВт



ТЕПЛОАКУМУЛЯТОРЫ
2 серии объемом от 100 до 1000 литров



РАСШИРИТЕЛЬНЫЕ БАКИ
для систем отопления и ГВС емкостью от 8 до 10 000 литров

САМЫЙ ШИРОКИЙ АССОРТИМЕНТ ТЕПЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ЗАО «ЭВАН», 603024, Россия, Нижний Новгород, переулок Бойновский, 17
+7 831 419 57 06, 432 96 06 www.evan.ru, www.nibe-evan.ru



•• Напольный газовый котел Vaillant atmoVIT exclusiv

•• Напольный газовый котел Buderus Logano GE315

•• Технические характеристики напольных газовых котлов

Таблица

Производитель	Модельный ряд	Тепловая мощность, кВт	Ном. тепловая нагрузка, кВт	Горелка	Ступени	Присоединение				Масса, кг	Габариты (в × ш × г), мм
						отопл.	ГВС	газ	дымоход		
ALPHATHERM	Beta AG	9; 15; 25; 35; 40; 45; 49,9	9,9; 16,5; 27,5; 38,5; 44; 49,5; 55	встр. атмосфер. Polidoro	1	¾"	–	¾"	110–180	73–208	845/365 × 720/580 × 670
	Beta AT	9; 12; 15; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 49,9	9,9; 13,2; 16,5; 22; 27,5; 33; 38,5; 44; 49,5; 55	встр. атмосфер. Polidoro	1	1"	–	¾"	110–180	73–208	845/365 × 720/580 × 670
	Beta AT_L	6–9; 12–15; 18–25; 24–30; 28–35; 38–45; 42–49,9	9,9; 16,5; 27,5; 38,5; 44; 49,5; 55	встр. атмосфер. Polidoro	2	1"	–	¾"	110–180	73–208	845/365 × 720/580 × 670
	Beta ATE	5–9; 10–18; 16–25; 25–35; 38–45; 42–49,9	9,9; 20,5; 27,5; 38,5; 49,5; 55	встр. атмосфер. Polidoro	2 модуль.	1"	–	¾"	110–180	73–208	845/365 × 720/580 × 670
	Beta ATE_L	5–9; 10–18; 16–25; 25–35; 38–45; 42–49,9	9,9; 20,5; 27,5; 38,5; 49,5; 55	встр. атмосфер. Polidoro	плавная модуль.	1"	–	¾"	110–180	73–208	845/365 × 720/580 × 670
ARISTON	Unobloc	24; 31; 37,8; 45; 55; 63,5	26,6; 34,4; 42; 50; 61; 70,5	встр. атмосфер.	–	¾–1¼"	–	½–¾"	130–180	–	850 × 450–600 × 665–795
BAXI	Slim 1. ...Fi/(N)	14,9; 22,1; 29,7	16,5; 24,5; 33,0	встр. атмосфер.	модуль.	¾"	–	½"	130–140	89–136	850 × 350 × 520–680
	Slim 1. ...Fi	22,1; 29,7	24,5; 33,0	встр. атмосфер.	модуль.	¾"	–	½"	60/100	121–144	850 × 350 × 596–680
	Slim 2. ...i	22,1; 29,7	24,5; 33,0	встр. атмосфер.	модуль.	¾"	½"	½"	110–140	155–176	850 × 650 × 600
	Slim 2. ...Fi	29,7	33,0	встр. атмосфер.	модуль.	¾"	½"	½"	60/100	184	850 × 650 × 600
	Slim 1. ...iN	22,1; 29,7; 40,0; 48,7; 62,2	24,5; 33,0; 44,1; 54,1; 69,0	встр. атмосфер.	модуль.	¾–1¼"	–	½"	130–180	103–224	850 × 350 × 600–875
	Slim 1. ...FiN	22,1; 29,7	24,5; 33,0	встр. атмосфер.	модуль.	¾–1¼"	–	½"	60/100	111–134	850 × 350 × 542–622
BIASI	Kappa R	17,4; 27; 34,6; 43,7; 52,6; 61,6	19; 29,5; 38; 48; 58; 68	встр. атмосфер.	–	1"	–	¾"	130–180	85–165	850 × 450–800 × 640
	Kappa RPV	27; 34,6	29,5; 38	встр. атмосфер.	–	1"	–	¾"	130–150	105–120	850 × 500–600 × 640
	Kappa RPVS	26; 31,6	28; 34	встр. наддувная	–	1"	–	¾"	60/100	100–115	850 × 500–600 × 640
	Kappa B0 100	27; 31,8	29,5; 34,8	встр. атмосфер.	–	1"	¾"	¾"	130–150	–	1360 × 600 × 760
	Kappa BOS 100	26; 31,6	28; 34	встр. наддувная	–	1"	¾"	¾"	60/100	195–210	1360 × 600 × 760
	B30 R	20; 28,1; 36; 44; 52	22,1; 31; 39,8; 48,5; 57,2	отдельная	–	1¼"	–	–	130	97–178*	850 × 450 × 375–735*
	B40 R	76,4; 94,2; 112,1; 127,2; 142,2; 157,4; 172,4	84; 103,5; 123; 139,3; 155,6; 172; 188	отдельная	–	2½"	–	–	200	410–740*	1100 × 668 × 885–1620*

●● Технические характеристики напольных газовых котлов

Таблица

Производитель	Модельный ряд	Тепловая мощность, кВт	Ном. тепловая нагрузка, кВт	Горелка	Ступени	Присоединение				Масса, кг	Габариты (в × ш × г), мм
						отопл.	ГВС	газ	дымоход		
BUDERUS	Logano G124 WS	20; 24; 28; 32	21,8; 26,1; 30,6; 34,8	встр. атмосфер.	1	1	–	R½	130–150	127–151	845×600×768–788
	Logano G234 WS	38; 44; 50; 55	41,6; 48,2; 54,7; 60	встр. атмосфер.	1	1½	–	¾	180	221–255	974×650–740×726
	Logano G234	60	65,1	встр. атмосфер.	1	1½	–	¾	200	310	974×830×746
	Logano G334 WS**	73; 94; 115; 135; 146; 188; 230; 270	79,5; 102,6; 125,7; 148	встр. атмосфер.	2 или 4 одноступ. горелки	1½	–	1¼	200–250, 250–360	344–572	1034×880–1420×750–800, 1034×1610×880–1420
	Logano G125 WS	17–25; 22–32; 29–40	17,9–27,3; 23,2–34,9; 30,9–43,6	отдельная, газ-дизель	1	1¼	–	–	130	150–216*	773×600×601–848*
	Logano G215 WS	52; 64; 78; 95	56,6; 69,8; 85,1; 103,2	отдельная, газ-дизель	1 и 2 модул.	1¼	–	–	150	227–362*	881×600×787–1147*
	Logano GE315	105; 140; 170; 200; 230	113,5; 151,4; 183,4; 215,1; 247,9	отдельная, газ-дизель	1 и 2 модул.	DN40 (50, 60)	–	–	180	543–895*	1035×880×1125–1765*
	Logano GE515	240; 295; 350; 400; 455; 510	259,7; 319,0; 377,1; 429,6; 489,2; 547,8	отдельная, газ-дизель	2 модул.	DN65 (80, 100)	–	–	250	1270–2060*	1325×980×1580–2430*
	Logano GE615	570; 660; 740; 820; 920; 1020; 1110; 1200	616,2; 713,5; 800,0; 886,5; 994,6; 1102; 1200; 1297	отдельная, газ-дизель	2 модул.	DN150 (125, 100)	–	–	360	2505–4147*	1595×1281×1926–3116*
DE DIETRICH	DTG X ...N	23; 30; 36; 42; 48; 54	23; 30; 36; 42; 48; 54	встр. атмосфер.	–	1	–	½–¾	130–180	95–179,5	850×452–884×707–737
	DTG ...Eco. NOx	18; 24; 30; 36; 42; 48	18; 24; 30; 36; 42; 48	встр. атмосфер.	–	1	–	½–¾	110–180	101–184	850×522–822×773–798
	DTG ...Eco. NOx/V 110	18; 24	18; 24	встр. атмосфер.	–	1	1	½	110–125	157–175	1430×644×878
	DTG ...Eco. NOx/V 130	30	30	встр. атмосфер.	–	1	1	½	150	200	1430×644×1050
	DTG ...Eco. NOx/B 150	18; 24; 30; 36; 42; 48	18; 24; 30; 36; 42; 48	встр. атмосфер.	–	1	¾	½–¾	110–180	196–279	850×1122–1422×846
	DTG ...Eco. NOx/H 150	24; 30	24; 30	встр. атмосфер.	–	1	¾	½	125–150	216–232	1700×600×846
	GT 120	21; 27; 33; 39	23,3; 30; 36,7; 43,3	отдельная	–	1–1¼	–	–	125	137–213	860×570×685–1066
	GT 1200/L	21; 27; 33; 39	23,3; 30; 36,7; 43,3	отдельная	–	1–1¼	1	–	125–150	238–379	1490×570×685–1066
	GT 220	50; 64; 78; 92; 100	50; 64; 78; 92; 100	отдельная	–	1¼	–	–	150	218–375	1065×520×772–1280
	GT 2200	50; 64	50; 64	отдельная	–	1¼	1	–	150	318–387	1700×520×772–899
DOMUSA	Ecogas	18; 24,7; 32; 36,5; 48; 60; 70; 80; 90; 100	20,0; 26,6; 34,4; 39,2; 52,8; 66,0; 76,3; 87,3; 98,2; 109,7	встр. атмосфер.	–	¾–1½	–	¾	125–250	105–355	840–1000×450–550×620–1475
	Ecogas V K	32; 36,5	34,4; 39,2	встр. атмосфер.	–	¾	¾	¾	–	260	840×550×800
	Ecogas V DX	32; 36,5	34,4; 39,2	встр. атмосфер.	–	¾	¾	¾	–	260	1470×550×800
ELECTROLUX	FSB Mi	14; 22; 29,3; 36,8; 44,4; 52	14; 22; 29,3; 36,8; 44,4; 52	встр. атмосфер.	–	1	–	¾	130–180	92–160	860×485–785×610
	FSB Mpi	14; 22; 29,3	14; 22; 29,3	встр. атмосфер.	–	1	–	¾	130	92–120	860×485–560×610
	FSB P	14; 22; 29,3; 36,8; 44,4; 52	14; 22; 29,3; 36,8; 44,4; 52	встр. атмосфер.	–	1¼	–	¾	130–180	92–160	860×485–785×610
	FSB iN	64,6; 81; 97,4; 113,8; 130,1; 146,5; 162,9; 178,9	71; 89; 107; 125; 143; 161; 179; 196	встр. атмосфер.	–	2 ½	–	1–1½	200–300	215–496	1095×789–464×1170
	FSB Mi/HW	14; 22; 29,3; 36,8	16; 24; 32; 40,5	встр. атмосфер.	–	1	½	¾	130–150	147–190	1425×560–635×772
	FSB Mpi/HW	14; 22; 29,3	16; 24; 32	встр. атмосфер.	–	1	½	¾	130	147–173	1425×560×772
FERROLI	Pegasus 2S	67; 77; 87; 97; 107	73,3; 84,2; 95,2; 106; 117	встр. атмосфер.	2	1¼	–	¾	180–220	275–390	970×760–1100×760
	Pegasus	23; 32; 45; 56	25,3; 35,2; 49,5; 61,6	встр. атмосфер.	2	1	–	½	130–180	139–216	850×400–600×615
	Pegasus F2 N 2S	51; 68; 85; 102	56,1; 74,8; 93,5; 112,2	встр. атмосфер.	2	1½	–	¾	180–200	250–400	1000×550–800×900
	Pegasus F3 N 2S	119; 136; 153; 170; 187; 221; 255; 289	130,9; 149,6; 168,3; 187; 205,7; 280,5; 317,9	встр. атмосфер.	2	2	–	1–1½	220–350	470–945	1050×930–1780×1050–1100
	Pegasus D LN	19,8; 30,2; 40,1	21,3; 32,2; 42,9	встр. атмосфер.	–	1	–	½	130–150	106–164	850×400–500×615

* Без горелки. ** Одно- и двухкотловая установка.

•• Технические характеристики напольных газовых котлов

Таблица (окончание)

Производитель	Модельный ряд	Тепловая мощность, кВт	Ном. тепловая нагрузка, кВт	Горелка	Ступени	Присоединение				Масса, кг	Габариты (в × ш × г), мм
						отопл.	ГВС	газ	дымоход		
FERROLI	Pegasus D	20; 30,2; 40,1	21,5; 32,2; 42,9	встр. атмосфер.	–	1	–	½	130–150	106–164	850×400–500×615
	Pegasus D	23; 32; 45	25,3; 35,2; 49,5	встр. атмосфер.	–	1	–	½	130–150	106–164	850×400–500×615
	Pegasus D K	30,2; 32; 40,1; 45	32,2; 34,9; 42,9; 49,5	встр. атмосфер.	–	1	¾	½	130–150	250–275	1350×500×615
	GN2	107; 126; 144; 162; 180; 198; 216; 234; 252	107; 126; 144; 162; 180; 198; 216; 234; 252	отдельная	–	3	–	–	180–200	361–780*	1196×600×757–1637*
	GN4	200; 250; 300; 360; 420; 480; 560; 650	200; 250; 300; 360; 420; 480; 560; 650	отдельная	–	3	–	–	210	840–1610*	1193×850×1040–1950*
	Atlas	30; 42; 55; 70; 87	32,2; 45; 58,8; 74,7; 93	отдельная	–	1½	–	–	120–130	127–283*	850×500×400–800*
	Atlas D	30; 42; 55; 70; 87	32,2; 45; 58,8; 74,7; 93	отдельная	–	1½	–	–	120–130	127–283*	850×500×400–800*
	Atlas D K	30; 42	32,2; 45	отдельная	–	1½	¾	–	100	219–245*	1350×500×750–950*
PROTHERM	«Медведь TLO»*4	18; 27; 35; 44,5	19; 28; 38,5; 49	встр. атмосфер.	1	1	–	¾	130–180	90–150	880×420–675×600–620
	«Медведь PLO»*4	17; 26; 35; 44,5; 49,5	19; 28; 38,5; 49; 54,7	встр. атмосфер.	2 и 1	1	–	¾	130–180	90–170	880×335–675×600–620
	«Медведь KLOM»*4	17; 26; 35; 44,5	19; 28; 38,5; 49	встр. атмосфер.	модулируемая	1	–	¾	130–180	90–150	880×335–590×600–620
	«Медведь KLZ»*4	17; 26; 35; 44,5	19; 28; 38,5; 49	встр. атмосфер.	модулируемая	1	¾	¾	130–180	140–205	1385×505–590×730
	«Гризли KLO»*4	65; 85; 99; 130; 150	70,6; 92,4; 107,6; 141,3; 163	встр. атмосфер.	2	1½"	–	1	180–250	317–550	1195×850–1570×960
	Бизон NL*2	27,1; 31,5; 38; 48,9; 59,7; 70,6	30,5; 34,8; 42,7; 54,9; 67,1; 79,3	вентиляторная*3	–	1½"	–	–	150	121–230	870×450×385–785
SIME	RX CE Iono	22; 30,5; 39,1; 48,8; 60,7	22; 30,5; 39,1; 48,8; 60,7	встр. атмосфер.	1	1½–1¼	–	½–¾	130–200	101–202	850×400×595–870
	RX TP	22; 30,5; 39,1; 48,8; 60,7	22; 30,5; 39,1; 48,8; 60,7	встр. атмосфер.	1	1½–1¼	–	½–¾	130–200	95–210	850×400×595–870
	RMG MK II	70,1; 78,7; 90; 98,6; 107,9	70,1; 78,7; 90; 98,6; 107,9	встр. атмосфер.	2	1½	–	1	180–250	238–350	1000×840–1240×645
	RS MK II	129; 150,6; 172,2; 193,7; 215,2; 236,5; 257,8; 279,1	129; 150,6; 172,2; 193,7; 215,2; 236,5; 257,8; 279,1	встр. атмосфер.	2	2	–	1½	250–350	542–1044	1365×810–1580×1110–1190
	Bitherm CE Iono	30,5; 37,2	30,5; 37,2	встр. атмосфер.	2	¾	¾	½–¾	150	185–213	1295×460×740–845
	Bitherm BF	31	31	встр. атмосфер.	2	¾	¾	¾	60/100	240	1540×460×760
	Rondo	23,5; 31,3; 40; 48,1; 57,5	23,5; 31,3; 40; 48,1; 57,5	отдельная	–	1¼	–	–	130	109–212	850×460×415–815*
	1R	64,8; 74; 84; 93,3	64,8; 74; 84; 93,3	отдельная	–	1½	–	–	150	261–389	1030×560×595–900
	2R	100,6; 123,8; 147,1; 165,1; 179,7; 197,7; 213,4; 230,2; 248,8; 266,9	100,6; 123,8; 147,1; 165,1; 179,7; 197,7; 213,4; 230,2; 248,8; 266,9	отдельная	–	2	–	–	200	462–966	1235×700×735–1635
VAILLANT	atmoVIT*4	16,9; 25,0; 31,5; 41,0; 48,9; 56,0	18,7; 27,5; 34,8; 45,0; 53,8; 61,5	встр. атмосфер.	1	1	–	¾	130–160	98–182	850×520–820×600–625
	atmoVIT exclusiv*4	15,8; 21,2; 26,6; 31,7; 37,0; 42,4; 47,7	17,4; 23,2; 29,0; 34,8; 40,6; 46,4; 52,2	встр. атмосфер.	2	1	–	¾	110–160	82–180	850×520–820×755
	atmoCRAFT*4	65; 75; 85; 99; 115; 124; 143; 157	70,7; 81,5; 92,4; 107,6; 125; 134,8; 155,4; 170,6	встр. атмосфер.	2	1–1¼	–	1½	180–300	317–601	1145×850–1730×960–1012
VIADRUS	G36	17; 26; 34; 41; 49	17; 26; 34; 41; 49	встр. атмосфер.	–	–	–	–	110–180	142–201	934×733×485–740
VISSMANN	Vitogas 100–F	29; 35; 42; 48; 60	32; 38,6; 46,4; 53; 66,2	встр. атмосфер.	1	1½	–	½	150–180	142–257	890×650–1130×760–780
	Vitogas 100–F	72; 84; 96; 108; 120; 132; 140	78,2; 91,3; 104,4; 117,4; 130,4; 143,5; 156,5	встр. атмосфер.	1	2	–	1	200–250	388–679	1260×1010–1640×1010–1080
	Vitorond 200	125; 160; 195	135; 173; 211	встр. атмосфер.	2	65	–	1–1¼	200	545–760*1	1210×860×905–1240*1
	Vitorond 200	230; 270	248; 291	отдельная	–	65	–	–	200	850–965*1	1210×860×1410–1580*1
	Vitorond 200	320; 380; 440; 500; 560; 630; 700; 780; 860; 950; 1080	348; 413; 478; 543; 609; 685; 761; 848; 935; 1033; 1174	отдельная	–	100	–	–	300	1780–3380*	1480×1090×1490–2790*

*1 Без горелки. *2 Установка на видах топлива: магистральный или сжиженный газ / дизельное топливо / мазут. *3 Приобретается отдельно. *4 Газовые котлы.

ТЕПЛОТА
В ДОМЕ
НАЧИНАЕТСЯ
С ПОЛА



uponordom.ru

Всё о тёплых полах.



Расчёт стоимости и выбор монтажной бригады всего за несколько кликов.
Uponordom.ru – веб-сервис для владельцев коттеджей.

Надежность | Удобство управления | Комфорт без компромиссов | Существенная экономия | Простая настройка | Свобода для дизайна

Вместо вертикали — горизонталь

Внедрение систем отопления с горизонтальной поэтажной разводкой, обладающей более высоким потенциалом энергоэффективности и позволяющей реализовать в жилых зданиях схемы распределения с поквартирным учетом тепла, прямо требуют действующее законодательство и нормативы, в частности, Федеральный закон № 261-ФЗ*, вступивший в силу в 2009 году, и СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» (пункт 6.1.3).

С каждым годом перед российской строительной отраслью все острее встает вопрос о необходимости пересмотра типовых проектов жилых зданий с целью внедрения систем отопления с горизонтальной поэтажной разводкой, в том числе и в серийном строительстве. Такая система, по сравнению с массово применяемой сегодня вертикальной, обладает более высоким потенциалом энергоэффективности и позволяет уже на этапе строительства реализовать в жилых зданиях схемы распределения с поквартирным учетом тепла.

К числу объективных препятствий на пути широкого внедрения горизонтальных систем с поквартирным учетом относятся более сложные монтаж, наладка и обслуживание. Решить эту проблему может использование унифицированных модульных узлов присоединения квартирной системы отопления.

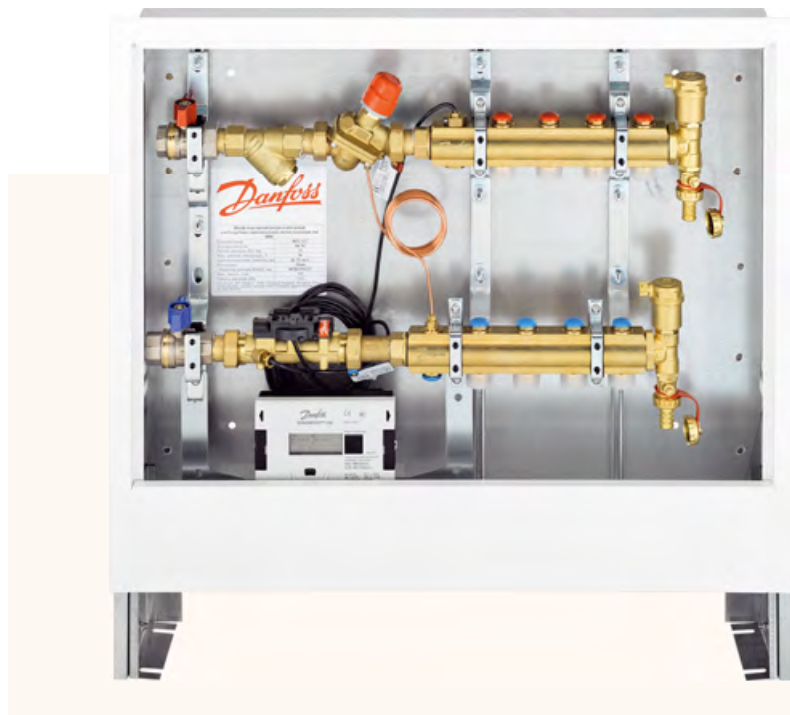
«Подключение внутриквартирной системы отопления к общедомовому контуру в схемах с горизонтальной разводкой осуществляется через узел присоединения, в состав которого входят подающий и обратный распределительные коллекторы с запорными кранами, а также автоматический балансировочный клапан, поддерживающий постоянный перепад давления на входе квартиры и выполняющий роль ограничителя расхода теплоносителя. Перед подающим коллектором монтируется индивидуальный прибор учета тепла. Кроме того, грамотно спроектированный узел

В последние годы в России развивается строительство энергоэффективных многоквартирных жилых домов новой формации, где требуется иной подход к организации систем отопления, основанный на принципах энергосбережения и персонализированного учета тепла

присоединения квартирной системы отопления должен быть оснащен сетчатым фильтром, а также воздушным и дренажным клапанами», — объясняет Александр Дубняков, специалист компании «Данфосс».

По словам эксперта, монтаж и настройка перечисленного оборудования не представляют особой сложности, однако необходимо учитывать, что выполнять их приходится многократно — для каждой квартиры вновь построенного дома. Это увеличивает трудоемкость и затратность работ, а также вероятность ошибок при настройке балансировочных клапанов и теплосчетчиков. Наконец, перед сдачей объекта каждый коммутационный узел нужно опрессовать.

Учитывая эти обстоятельства, специалисты компании «Данфосс» разработали унифицированное готовое решение — шкаф с узлом присоединения квартирной системы отопления ШКСО-1, который был запущен в производство в ноябре 2012 года.



❖ Шкаф квартирной системы отопления Danfoss ШКСО-1 (с четырьмя выходами)

* Федеральный закон РФ от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».



Фото Danfoss.

❖ Автоматический комбинированный балансировочный клапан Danfoss AB-PM

Распределительный шкаф ШКСО-1 производства компании Danfoss предназначен для подключения к двухтрубной горизонтальной системе отопления с лучевой (в модификациях В7 и В4) или периметральной (в модификации В1) разводкой. Первый вариант рассчитан на использование в зданиях со свободной планировкой квартир (в частности, монолитных), второй — для типовых многоэтажных домов серийной застройки.

При применении ШКСО-1 выполняются одновременно присоединительная, измерительная, регулирующая и распределительная функции. Существуют модификации шкафа с одним (В1), четырьмя (В4) или семью (В7) выходами, с левосторонним и правосторонним подключением к квартирной системе отопления.

Перед подающим коллектором монтируется индивидуальный прибор учета тепла. Кроме того, грамотно спроектированный узел присоединения квартирной системы отопления должен быть оснащен сетчатым фильтром, а также воздушным и дренажным клапанами

Гидравлическую балансировку системы отопления при переменных расходах теплоносителя обеспечивает регулятор постоянства перепада давлений — автоматический комбинированный балансировочный клапан АВ-РМ. Данный регулятор позволяет поддерживать корректную работу радиаторных терморегуляторов во всем диапазоне изменяющихся нагрузок и выполняет одновременно три задачи: поддержание постоянного перепада давлений; ограничение

предельного расхода теплоносителя; зонное регулирование, то есть изменение расхода теплоносителя в двухпозиционном режиме (при дополнительном оснащении клапана термоэлектроприводом ТWA-Z).

Функция ограничения расхода позволяет установить максимальный расход на каждую квартиру. После этого, даже если ее владелец вносит изменения в систему отопления без согласования с эксплуатирующей организацией, он не сможет своими действиями нарушить балансировку общедомовой системы отопления, поскольку расход через квартиру останется в пределах проектной нормы.

Оборудование распределительного шкафа ШКСО-1 обеспечивает стабиль-

ный гидравлический режим работы системы отопления, а также высокоточный индивидуальный учет тепла, в том числе даже при незначительных нагрузках на систему отопления, характерных для жилых помещений малой площади. Расчеты и анализ проводились для зданий различного типа и этажности, например, для рядовой секции типового 17-этажного жилого дома с горизонтальной поэтажной разводкой системы отопления и для девятиэтажного жилого дома, построенного по индивидуальному проекту.

«В последние годы в России достаточно активно развивается строительство энергоэффективных многоквартирных жилых домов новой формации, где требуется иной подход к организации систем отопления, основанный на принципах энергосбережения и персонализированного учета тепла, — отмечает Александр Дубняков. — Поэтому у нас и возникла идея создать продукт, позволяющий упростить процесс проектирования, монтажа и эксплуатации отопительных систем, и фактически придать им модульную структуру».

Действительно, новое решение значительно упрощает монтаж (о чем уже шла речь выше), а поскольку опрессовка и настройка оборудования производится в заводских условиях, то необходимость проведения их на объекте отпадает. Шкаф необходимо лишь смонтировать на стену и подключить к необходимым трубопроводам.

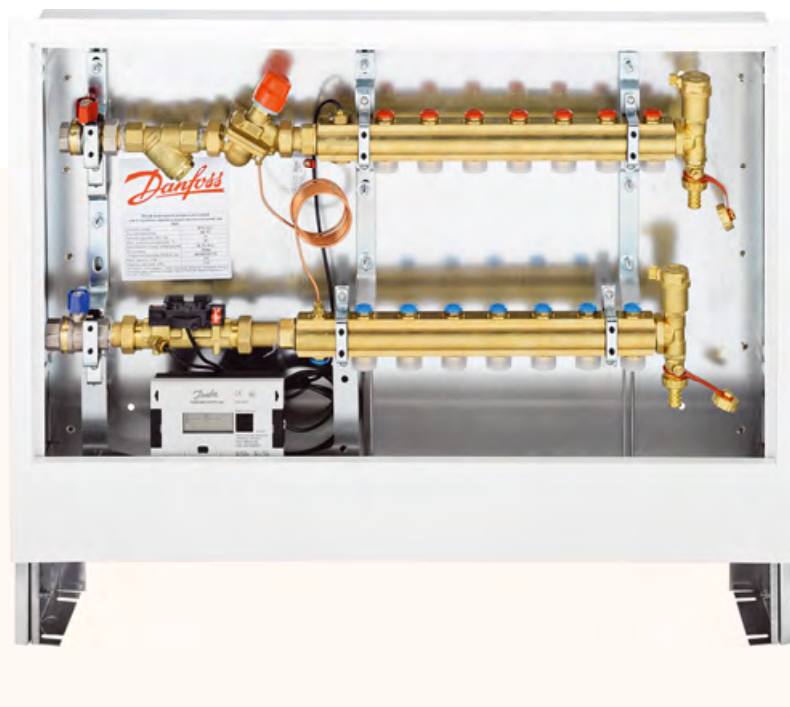


Фото Danfoss.

❖ Шкаф квартирной системы отопления Danfoss ШКСО-1 (с семью выходами)

Также существенно облегчается работа проектировщиков, которые могут теперь использовать шкаф как готовый сертифицированный модуль с известными параметрами.

«Подобный подход обеспечивает простоту проектирования и подбора оборудования, — добавляет Александр Дубняков. — Применение ШКСО-1 экономит время за счет отсутствия необходимости вычерчивания каждого элемента узла. Мы предлагаем бесплатную программу «Данфосс СО» и полную техподдержку. Также важно, что шкаф оснащен автоматическим балансировочным клапаном, который исключает установку балансировочных клапанов на стояках системы отопления». Немалое значение имеет и гарантия производителя на шкаф как на единую номенклатурную единицу.

Для специалистов эксплуатирующих организаций применение ШКСО-1 обеспечивает возможность оперативной замены запорно-регулирующей арматуры и отопительных приборов в квартире. Наконец, использование балансировочных клапанов и ограничение расхода теплоносителя позволяют повысить энергоэффективность квартирной



Фото Danfoss.

•• Термоэлектрический привод Danfoss TWA-Z (нормальное закрытие)

системы отопления примерно на 10–15%. «Предложенный подход является наиболее прогрессивным в развитии отопительной инженерии, — считает Валерий Карпов, главный специалист технического отдела по отоплению компании «Моспроект». — Он одновременно решает задачи гидродинамики и повышения надежности системы отопления».

Как уже было сказано, наличие в распределительном шкафу теплосчетчи-

ка обеспечивает индивидуальный учет фактического теплопотребления для каждой квартиры. При этом ультразвуковой прибор учета тепла Sonometer 1100 гарантирует точность измеряемых параметров, а присоединив к нему дополнительные модули связи, можно организовать автоматический сбор данных учета и их передачу в диспетчерскую для контроля и начисления платежей. «У этого прибора очень хорошие показатели: он начинает учитывать теплопотребление при расходе от шести литров в час, — комментирует Виталий Сасин, начальник отдела отопительных приборов и систем отопления «НИИ сантехники», директор научно-технической фирмы «Витатерм», член Президиума НП «АВОК». — Применение ультразвукового метода является весьма перспективным и правильным направлением».

Использование балансировочных клапанов и ограничение расхода теплоносителя позволяют повысить энергоэффективность квартирной системы отопления на 10–15%

Сегодня в многоквартирном жилищном строительстве двухтрубные системы отопления с поэтажной горизонтальной разводкой все чаще становятся альтернативой традиционным для России вертикальным системам. Ими оснащаются как объекты сектора элитной застройки, так и муниципальные здания. Гибкая и простая концепция, реализованная в конструкции шкафа ШКСО-1, существенно упрощает проектирование, монтаж и эксплуатацию горизонтальных систем отопления, позволяя снизить затратность на каждом из этих этапов. ●



•• Шкаф квартирной системы отопления Danfoss ШКСО-1 (с одним выходом)

С 20 июля ...

водонагреватель из нержавеющей стали по цене эмалированного

подробности здесь [»»» www.acv.com](http://www.acv.com)



excellence in hot water

Противопожарное утепление дымохода

В России лето проходит быстро и незаметно. Три месяца можно радоваться жаркой погоде, а остальные девять — только мечтать о ней. Долгими осенними вечерами и зимними ночами от холодов в квартирах спасает система центрального отопления. А в частных домах все чаще появляются камины — не только источники тепла, но и символы уюта.

Обустроить в доме качественный и, главное, безопасный камин под силу только профессионалам. Ни одна книжка или пошаговая инструкция-статья в Интернете не превратит обычного человека в опытного каменщика. Прежде всего при проектировании камина нужно обратить особое внимание на вывод продуктов горения — правильно сконструировать и установить дымоход. Если допустить серьезную ошибку на этом этапе, велик риск того, что продукты горения спровоцируют пожар. Мелкие же просчеты в проектировании и монтаже дымохода могут «всего лишь» заставить котел работать на износ, сократив его КПД с 90 до 45%. Вдобавок возникнет вероятность попадания угарного газа в помещение и сильной порчи стен в местах прохода труб.

Перед началом строительства камина необходимо определить, из какого материала будет изготовлен дымоход. Этот важный вопрос заслуживает подробного рассмотрения.

Из чего же, из чего же, из чего же...

В российском городском и сельском строительстве до недавнего времени чаще всего встречались кирпичные дымо-

ходы. Универсальный строительный материал позволял варьировать толщину стенок дымохода и количество каналов вывода продуктов горения, а также делать необходимые выступы и утолщения в местах прохождения труб.

Если соблюдать все технологии монтажа, то кирпичный дымоход прослужит долго и исправно. Но у него есть существенные недостатки: большой вес конструкции требует возведения фундамента; прямоугольное или квадратное сечение не является оптимальным для тяги; эксплуатация кирпичного дымохода в зимнее время провоцирует образование конденсата, который разрушает конструкцию и значительно сокращает срок ее службы.

Если допустить серьезную ошибку на этапе конструирования и установки, велик риск того, что продукты горения спровоцируют пожар. Мелкие же просчеты в проектировании и монтаже дымохода могут «всего лишь» заставить котел работать на износ



Фото компании Foskwool.

При выборе кирпичного дымохода обратите внимание на самые распространенные ошибки в его обустройстве:

- некачественный или неподходящий материал (стеновой, перегородочный или слабо обожженный кирпич);
- тип кладки «на ребро» в основной конструкции и «зубчатая» кладка на ее наклонных участках;
- неправильно, не «по технологии» приготовленный раствор;
- швы толщиной более 5 мм;
- неаккуратная резка кирпича; сдвоенные вертикальные швы и наличие в них пустот;
- монтаж кирпичной трубы вплотную к конструкциям из сгораемых конструктивных материалов.

Кирпичный дымоход требует постоянного ухода и регулярных чисток. Издавна кирпичные трубы непременно штукатурили и красили в белый цвет — на светлой поверхности легче заметить копоть и трещины.

Не каждому под силу особенный уход за кирпичным дымоходом, поэтому в новых домах все чаще можно увидеть дымоходы из нержавеющей стали.

Стальные дымоходы легче кирпичных. Им не нужен дополнительный фундамент, они долговечны и просты в установке, к тому же подходят большинству печей и котлов, в том числе могут быть встроены в уже готовую систему отопления. Круглое сечение металлических труб оптимально для тяги и вывода продуктов горения. Да и сажа реже оседает на металлических стенках, чем на кирпичных.

Существенным же недостатком дымохода из металла является то, что при контакте с влагой возникает риск коррозии металла. Именно поэтому не все марки нержавеющей стали применимы в дымоходах. Некоторые производители пытаются сэкономить и выбрать более дешевый металл, что приводит к преждевременному разрушению дымохода, а иногда и к его обвалу.

И наконец, еще один вид современных дымоходов — керамические трубы. Внутри — труба из шамотной массы, затем слой изоляции из каменной ваты, а снаружи — легкий бетон или зеркальная нержавеющая сталь.

Минус керамической трубы — не очень удачное сочетание металла с керамикой в связи с разными коэффициентами теплового расширения этих материалов. Однако, несмотря на этот недостаток, керамические дымоходы все же популярны. Они быстро и легко собираются, устойчивы к воздействию конденсата, к высоким температурам и, как



утверждают производители, могут служить до 100 лет.

Отдельной строкой подчеркнем: независимо от того, какой материал вы выберете для дымохода, от самостоятельного монтажа лучше отказаться сразу. Как уже упоминалось ранее, работы подобной сложности качественно выполнить смогут только профессионалы.

При неправильной эксплуатации отопительного прибора и ухудшении теплоизолирующих свойств дымохода на внутренних стенках трубы оседает сажа, способная разрушить конструкцию и стать причиной возникновения пожара

«Правильный» дымоход

Грамотно смонтированный дымоход имеет хорошую тягу, систему полного и беспрепятственного выведения продуктов горения, отличается быстрым прогревом стенок и преодолением температурного порога конденсаобразования. Он соответствует нормативам пожаробезопасности, а также является долговечным, прочным и удобным при монтаже. Требования к современным дымоходам изложены в СП 7.13130.2009 «Отопление, вентиляция и кондиционирование».

Полезным пособием при монтаже также будет брошюра «Правила производства трубно-печных работ», созданная Всероссийским добровольным пожарным обществом (ВДПО) в 2006 году.

Данные документы отвечают на вопросы о том, как правильно и безопасно смонтировать дымоход у себя дома, чтобы он не стал источником возгорания. Оба документа есть в свободном онлайн-доступе — изучайте и контролируйте работу монтажников.

Утепление: каждому – свое

В продуктах горения содержатся различные вещества, в том числе и серные соединения, которые вступают в реакцию с кислородом и образуют слабый раствор серной кислоты. Это и есть тот самый конденсат, который оседает на внутренних стенках дымохода, разрушает конструкцию и нередко становится причиной возгорания. Чтобы количество конденсата не превышало установленных безопасных норм, необходимо грамотно провести работы по утеплению системы.

Утеплить кирпичный дымоход достаточно сложно, поэтому его, как правило, не устанавливают вплотную к наружным стенкам здания. Внешняя часть трубы облицовывается дополнительным рядом кирпича или другим декоративным материалом. Конечно, это не совсем утепление, но все же дымоход становится более устойчивым и прочным.

Кирпичные трубы с толщиной стенки в половину кирпича считаются утепленными, если они установлены внутри здания, а над крышей возвышается лишь небольшая часть дымохода. Наружные кирпичные трубы утеплены, если толщина их стенок составляет не менее 65 см (2,5 кирпича). На чердаках кирпичные трубы оштукатуривают



теплыми растворами или облицовывают базальтовой ватой.

Двухслойные стальные дымоходы утеплены изначально. Металлическая конструкция имеет пространство между внешней и внутренней трубой, которое заполнено теплоизолирующим слоем из каменной ваты толщиной 30–50 мм. Внешние участки дымохода изолируются материалом толщиной до 100 мм. Изоляция не только обеспечивает надежную защиту от образования конденсата, но и решает вопрос пожарной безопасности внутренних участков дымового канала.

Для утепления дымохода необходимо использовать качественный и надежный материал, устойчивый к возгоранию

и экологически безопасный. Так, датская компания Rockwool выпускает широкий ассортимент теплоизоляционных материалов из каменной ваты. Для изоляции плоских поверхностей печей, каминов и высокотемпературного оборудования подходят жесткие теплоизоляционные плиты Fire Batts. Материал выдерживает температуру до 750°C и применяется для создания противопожарных щитов и обустройства прикаминного и печного пространства.

Также для утепления дымохода можно взять Wired Mat — прошивной мат с рабочей температурой до 750°C в обкладке из гальванизированной сетки. В минувшем году Rockwool успешно запустил в России производство вырез-

ных сегментов для изоляции стальных модульных дымоходов. Эти сегменты используются крупнейшими отечественными производителями дымоходов и могут быть приобретены в составе готовых изделий.

Дымоход любит уход

При эксплуатации дымоходов могут возникать различные проблемы. При неправильной эксплуатации отопительного прибора и ухудшении теплоизолирующих свойств дымохода на внутренних стенках трубы оседает сажа, способная разрушить конструкцию и стать причиной возникновения пожара. Это одна из самых распространенных проблем в кирпичных дымоходах, избежать которую можно профилактическими мерами и регулярной чисткой труб.

Плохая тяга в дымоходе обычно появляется из-за ошибок в проектировании, неправильной установки труб и некачественного изоляционного материала. Чтобы исправить это, необходимо изменить конструкцию дымохода и увеличить слой изолирующего материала на трубах, расположенных на чердаке и над кровлей.

Независимо от того, какой материал вы выберете для дымохода, от самостоятельного монтажа лучше отказаться сразу. Работы подобной сложности качественно выполнить смогут только профессионалы



Дымоход может прогорать, если для его строительства были использованы некачественные материалы или нарушались правила эксплуатации отопительного прибора.

Как показывает статистика, большинство пожаров в частных домах происходят именно в узле пересечения дымоходом перекрытия и являются следствием неправильного обустройства проходки и утепления дымохода.

Однако избежать неприятностей можно, если доверить проектирование и монтаж дымохода профессионалам. Нельзя забывать, что при самостоятельной установке и утеплении конструкции ответственность за возможные последствия несет исполнитель работ и никто другой.

Не менее важно регулярно проводить профилактику печей и каминов, тогда огонь в доме будет только источником тепла и радости. ●

Комфорт становится «Стандартом»

Мы так привыкли к горячей воде в наших жилищах, что нас в этом смысле может удовлетворить только максимум комфорта при минимальных проблемах. Очевидно поэтому при наличии магистрального газа никто не рассматривает альтернативу газовой колонке, особенно если речь идет о горячей воде в загородном доме.

Газовая колонка или, точнее, проточный газовый водонагреватель — одно из самых испытанных временем и эффективных средств быстрого получения горячей воды. В России, где стоимость природного газа пока еще сравнительно низка, газовые водонагреватели пользуются огромным спросом, они очень надежны, экономичны и исключительно просты в эксплуатации. У нас исторически наиболее распространены настенные водонагреватели, которые появились во время газификации городов, связанной с началом массового жилищного строительства. Именно в те годы ванна стала обязательным атрибутом городской квартиры, поэтому «тогдашние» допотопные газовые колонки до сих пор можно встретить в «хрущевках» и «сталинках». Однако время идет, технологии меняются и совершенствуются, поэтому современный проточный водонагреватель радикально отличается от продукции полувековой давности, как по функциональности и диапазону возможностей, так и по техническому исполнению.

Сегодня одна из самых востребованных марок водонагревателей на российском рынке — Oasis, создателем которой является крупная интернациональная компания Forte Technologie & Produktion GmbH, по праву занимающая лидирующие позиции на российском рынке в этом сегменте.

Водонагреватель Oasis серии Standart — высококачественный бытовой прибор, все элементы которого изготавливаются на новейшем высокоточном оборудовании.

Принцип работы проточного водонагревателя прост: вода проходит через теплообменник и моментально нагревается от сгорающего газа, поступая к потребителю уже горячей. Вам не следует пугаться термина «теплообменник». Это устройство, изобретенное много лет назад, в настоящее время переживает свою очередную молодость, которую ему дали новейшие материалы и технологии.



❖ Водонагреватель Oasis серии Standart

Проточный газовый водонагреватель — одно из самых испытанных временем и эффективных средств быстрого получения горячей воды

Может показаться невероятным, но появление первых теплообменников относится еще к VI веку до нашей эры! Дело в том, что в древней Галлии воду для омовений нагревали почти до кипения, а разбавлять ее до приемлемой температуры холодной водой считалось недопустимым из чисто гигиенических соображений. Таким образом, появление первых теплообменных аппаратов было обусловлено потребностью в больших количествах воды комфортной температуры, пригодной для мытья.

Подобную технологию применяли и древние римляне в своих термах, которые строились тогда по всей империи. Правда, до наших дней они не дожили — остались лишь руины. Кстати, термы Каракаллы, отличавшиеся особым величием, были способны принять до 2500 человек одновременно.

Однако вернемся к современным технологиям продукции компании Forte Technologie & Produktion GmbH. Проточный водонагреватель Oasis подходит для любых квартир и частных домов, оборудованных дымоходом. Автоматический розжиг от батареек позволяет прибору бесперебойно работать даже при отключении электроэнергии в сети. Отсутствие постоянно горящего запальника и переключатель режимов «зима/лето» дают ежегодную экономию до 70 м³ газа.

В серию Standart входят десять моделей белого и стального цветов с номинальной тепловой мощностью от 12 до 26 кВт и производительностью от 6 до 13 л/м.

Водонагреватели Oasis компактны, отличаются современным дизайном, прекрасной эргономикой, функциональностью и высоким КПД, достигающим 90%. Они адаптированы для российских условий эксплуатации, иными словами, способны устойчиво работать при пониженном давлении газа в магистрале. Они полностью автоматизированы, энергонезависимы и оснащены надежными и совершенными средствами безопасности. Все модели оборудованы жидкокристаллическим блоком индикации температуры воды.

Современные технологии, отличные материалы и строгий контроль качества на всех этапах производства гарантируют долгий срок службы проточных водонагревателей Oasis компании Forte T & P GmbH.

Если пришло время заменить старую газовую колонку или обзавестись индивидуальным горячим водоснабжением, Oasis Standart способен стать для вас самым правильным решением. ●

Угольные мини-ТЭС с производством побочных продуктов

В последние годы малая распределенная энергетика становится активно развивающимся направлением при решении задач энергоснабжения потребителей, нуждающихся в качественном и гарантированном обеспечении тепловой и электрической энергией. В данной статье обсуждены перспективы развития малой энергетике, рассмотрены технологические решения для угольных мини-ТЭС, производящих помимо электрической и тепловой энергии побочные продукты, и определена стоимость вырабатываемой на них электрической энергии.

Авторы: О.В. АФАНАСЬЕВА, к.т.н., научный сотрудник лаборатории «Моделирование систем производства энергии»; Г.Р. МИНГАЛЕЕВА, д.т.н., заведующий лаборатории «Моделирование систем производства энергии», Исследовательский центр проблем энергетике Федерального государственного бюджетного учреждения науки Казанского научного центра РАН (г. Казань)

Мини-ТЭС и малая энергетика

Надежное и качественное энергообеспечение является основополагающим фактором для устойчивого функционирования и развития каждого промышленного предприятия. Вместе с тем, состояние централизованной энергосистемы зачастую не вполне отвечает всем критериям гарантированного энергоснабжения, а порой подключение к энергосистеме вообще невозможно по техническим причинам. В этом ключе технологии малой энергетики на базе станций малой мощности приобретают особую актуальность и значимость. Электрическая мощность мини-ТЭС составляет от нескольких киловатт до 25 МВт [1]. При этом на каждый киловатт-час электрической энергии они вырабатывают от 1 до 1,5 кВт в час тепловой энергии [2]. В этой связи объектами энергоснабжения от мини-ТЭС могут выступать:

- предприятия различных отраслей промышленности — строительной, легкой, пищевой и др.;
- добывающие отрасли, особенно в отдаленных районах нашей страны, таких как Дальний Восток, Сибирь;
- предприятия оборонного назначения, требующие надежного энергоснабжения;
- коммунальное хозяйство (дома, санатории, больницы);
- различные удаленные сельскохозяйственные объекты.

Состояние централизованной энергосистемы не вполне отвечает всем критериям гарантированного энергоснабжения, а порой подключение к энергосистеме вообще невозможно

Общеизвестно, что доля энергии в себестоимости продукции в нашей стране колеблется от 10 до 50%, что в три-пять раз превышает мировой уровень. Например, в себестоимости продукции химической промышленности доля затрат на энергию доходит до 50%, в металлургической — до 27%. Темпы роста тарифов на энергию превышают темпы роста цен на продукцию многих отраслей промышленности. Это является одной из причин увеличения удельного веса затрат на энергию в себестоимости продукции [3]. Создание собственного автономного источника энергоснабжения — мини-ТЭС — позволит добиться если не снижения себестоимости вырабатываемой продукции, то, по крайней мере, будет способствовать стабилизации стоимости вырабатываемой энергии.

В настоящее время на долю малой энергетики в России приходится порядка 7–8% от установленной мощности энергосистемы [2]. Энергетические мощности малой энергетики на 96,4% представлены тепловыми электростанциями,

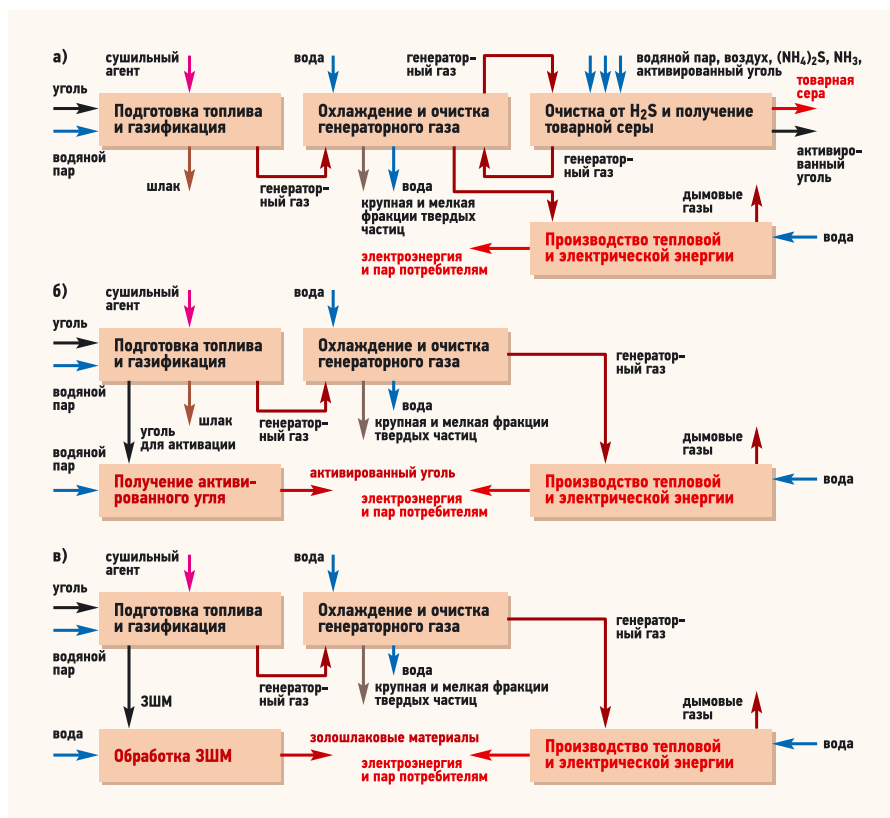


Рис. 1. Блок-схемы угольных мини-ТЭС

Airwell

by Airwell Group



КОММЕРЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ

- ✓ Фанкойлы
- ✓ Воздухообрабатывающие агрегаты
- ✓ Руфтопы
- ✓ Тепловые насосы с водяным конденсатором
- ✓ Чиллеры с воздушным охлаждением
- ✓ Чиллеры с водяным охлаждением
- ✓ Прецизионные кондиционеры
- ✓ Тепловентиляторы
- ✓ Системы непосредственного испарения

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ AIRWELL



(495) 967-65-76

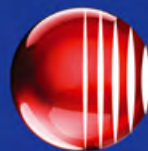
www.cherbrooke.ru

Москва, ул. Маршала Федоренко, 15

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

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

(851) 248-17-47
(844) 226-02-04
(473) 200-83-29
(343) 253-18-10
(383) 206-01-66
(861) 252-47-15
(863) 246-71-74
(846) 979-69-27
(812) 702-12-50
(845) 274-43-27
(843) 513-43-60



Официальный
дистрибьютор

CHERBROOKE.ru



❖ Макет мини-ТЭС (1,2 МВт) на твердом топливе с производством побочного продукта

среди них преобладают дизельные и паротурбинные электростанции.

Выбор топлива для таких объектов является первоочередным фактором, так как именно от него зависит компоновка станции. В мировой практике наиболее распространенным топливом для малой энергетики является природный газ, доля которого, по данным Австралийской ассоциации по когенерации, составляет 55%. На долю прочих видов газообразного топлива (попутный газ, коксовый, пиролизный, биогаз) приходится 25% (14% — на твердое и 6% — на жидкое топливо).

Многими специалистами отмечается, что при разработке и проектировании объектов малой энергетики основной упор должен быть сделан на использование местных видов топлива. Это освобождает потребителей от существенных затрат, связанных как с доставкой топлива, так и возможным изменением ценовой политики на данный вид энергоресурса. Необходимо выбрать такое топливо, которое обеспечило бы автономность энергообъекта, при этом, несомненно, его использование в условиях мини-ТЭС должно быть эффективно.

Согласно федеральным программам и прогнозам, в ближайшем будущем планируется повышение доли использования твердого топлива, в частности, угольного, в топливно-энергетическом балансе. Наша страна занимает лидирующие позиции по запасам угля, располагая пятой частью разведанных запасов — 193,3 млрд тонн, из которых бурого угля — 101,2 млрд, каменного — 85,3 млрд и антрацитов — 6,8 млрд тонн. При существующем уровне добычи угля должно хватить более чем на 550 лет [4].

Однако российские потребители не стремятся использовать угольное топ-

ливо, и основным сдерживающим фактором являются его низкие экологические показатели. В то же время, в тех европейских и азиатских странах, где доля использования твердого топлива высока, соблюдаются все экологические нормы при производстве энергии. Это обеспечивается благодаря внедрению в процесс выработки энергии технологий переработки твердого топлива, таких как газификация и пиролиз, которые позволяют решить экологические проблемы.

Для увеличения доли использования угольного топлива и реструктуризации

При проектировании объектов малой энергетики основной упор должен быть сделан на использование местных видов топлива. Это освободит потребителей от существенных затрат



всей отрасли необходимы значительные инвестиции и финансовая и законодательная поддержка государства. На данный момент времени наиболее реальным представляется начать этот процесс именно на объектах малой энергетики.

Продукты + Энергия

В научно-технической литературе представлено сравнительно небольшое число работ, посвященных мини-ТЭС на угольном топливе. Вместе с тем, встречаются такие технологические решения, где помимо производства тепловой и электрической энергии осуществляется выпуск побочной продукции [5].

Как известно, при термической переработке из угля можно получать различное ценное химическое сырье, что широко отражено в соответствующей литературе [6]. В рамках этой работы рассмотрены технологические решения для мини-ТЭС с производством активированного угля, товарной серы и золошлаковых материалов (ЗШМ) (рис. 1, а–в). Активированный уголь, являясь адсорбентом, широко используется при очистке в промышленных процессах и технологиях. Так, основными направлениями использования серы являются резиновая, нефтедобывающая, нефтехимическая отрасли промышленности, сельское хозяйство. Золошлаковые материалы находят широкое применение в строительной промышленности, при производстве бетонов, а также используются в качестве активной минеральной добавки в цементы.

Схема мини-ТЭС с производством активированного угля включает в себя следующие блоки. Угольное топливо поступает в молотковую мельницу, где

измельчается и подсушивается. Далее подготовленное топливо направляется в газогенератор, где часть его газифицируется, а другая часть после карбонизации в верхней части газогенератора отводится в активатор для получения активированного угля. В процессе активации внутренняя поверхность угля увеличивается, при этом образуется развитая структура пор.

После охлаждения активированный уголь расфасовывается и отгружается потребителям. Полученный в газогенераторе генераторный газ, пройдя систему охлаждения и очистки от крупной и мелкой фракции пыли, направляется в камеру сгорания газотурбинной установки — ГТУ. Продукты сгорания от ГТУ направляются в котел-утилизатор, где вырабатывается пар.

В схеме угольной мини-ТЭС с производством товарной серы уголь направляется в мельницу, где измельчается и одновременно подсушивается за счет тепла сушильного агента. Затем уголь поступает в газогенератор, где под воздействием паровоздушного дутья газифицируется. Образовавшийся при газификации из угля генераторный газ поступает на охлаждение и очистку, а шлак удаляется. Получение товарной серы осуществляется в блоке очистки от сероводорода активированным углем. Известны различные способы сероочистки газов, однако для мини-ТЭС необходимо подбирать те из них, которые отличаются компактностью используемого оборудования, а также возможностью выделения серы в чистом виде. Очищенный генераторный газ, как и в предыдущей схеме, на-



правляется в камеру сгорания газотурбинной установки. Отработанные продукты сгорания после ГТУ поступают в котел-утилизатор для получения тепловой энергии в виде пара.

Процесс производства энергии на угольных мини-ТЭС с получением ЗШМ следующий. По аналогии с предыдущими схемами уголь после измельчения и сушки из мельницы направляется в газогенератор. Однако зола и шлак, которые образуются в газогенераторе при газификации топлива, не складываются, а направляются на обработку. Шлак, поступающий из газогенератора, после охлаждения в водяной ванне подается в шлакосушилку. Из шлакосушилки он транспортируется в мельницу,

где измельчается и механически активизируется, а затем поступает в сборную емкость. Зола же из газогенератора подается в установку пневмосбора и далее в сборную емкость золы. Из емкостей зола и шлак поступают в увлажнитель, затем гранулируются в установке. Готовые гранулы транспортируются в емкость, откуда погрузчиком подаются на расфасовку и могут быть направлены потребителям.

Полученный в газогенераторе генераторный газ, пройдя систему охлаждения и очистки от крупной и мелкой фракции пыли, направляется в камеру сгорания газотурбинной установки — ГТУ

Для угольных мини-ТЭС, на которых производятся побочные продукты, помимо капитальных затрат на оборудование, необходимо учитывать дополнительные эксплуатационные расходы (на химическое сырье, реагенты, материалы), которые определяются по уравнению [7]:

$$i_{\text{доп}} = i_{0,\text{доп}} c_1 c_2 \left(\frac{B}{B_0} \right)^{0,8} \left(\frac{\tau_N}{\tau_{0,N}} \right)^{0,2}, \quad (1)$$

где B — расход условного топлива, т.у.т/ч; $B_0 = 10$ т.у.т/ч — базовое значение расхода топлива; $i_{0,\text{доп}}$ — базовые затраты ($0,5 \cdot 10^6$ \$/год); c_1, c_2 — коэффициенты приведения (технологический профиль, вид системы отпуска товарного продукта); τ_N — число часов установленной мощности; $\tau_{0,N}$ — базовое число часов установленной мощности.



⚡ Альтернатива угольной — мини-ТЭС на значительно более дорогом природном газе

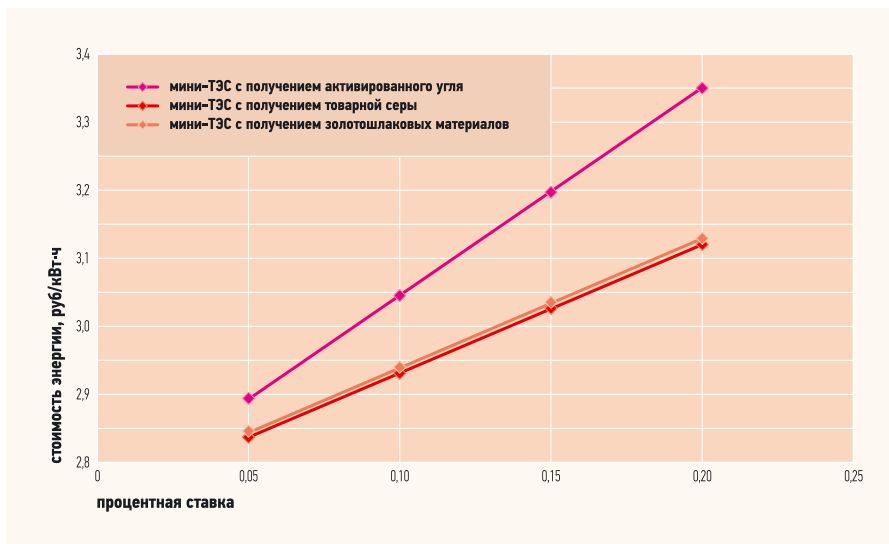


Рис. 2. Зависимость стоимости энергии на угольных мини-ТЭС с производством побочных продуктов от процентной ставки

Экономия приведенных затрат при энерготехнологическом производстве побочных товарных продуктов определяется согласно зависимости [7]:

$$\Pi = \sum_j \lambda_j M_j \tau_N k_T, \quad (2)$$

где λ_j — удельные затраты в замещаемое производство (0,06 \$/нм³ — синтез-газ, 0,03 \$/нм³ — полукокк, 0,001 \$/нм³ — ЗШМ, 10 \$/кг³ — сера); M_j — количество товарного продукта для реализации; k_T — коэффициент готовности.

Срок окупаемости для мини-ТЭС, работающих на угле, рассчитывается как отношение капитальных затрат на разницу в стоимости энергии, отпускаемой от централизованной энергосистемы (с учетом платы за подключение к электросетям и стоимости самой энергии), и энергии, вырабатываемой на мини-ТЭС.

При расчете себестоимости вырабатываемой электрической энергии необходимо учитывать величину инвестиционной составляющей. Для рассмотренных угольных мини-ТЭС при расчете принимается, что строительство станции осуществляется частным инвестором, а инвестиции должны окупиться за T_R лет с годовым процентом σ за счет продажи электроэнергии, производимой на данном энергетическом объекте. Тогда стоимость электроэнергии P_3 , обеспечивающая возврат частных инвестиций и покрытие эксплуатационных издержек, определяется по уравнению [8]:

$$P_3 = \frac{k \sigma (1 + \sigma)^{T_R}}{h (1 + \sigma)^{T_R} - 1} + i, \quad (3)$$

где i — эксплуатационные издержки, руб/кВт, k — удельные капиталовложения для мини-ТЭС, руб/кВт; h — годовое число часов установленной мощности W , ч/год; σ — годовой процент; T_R — срок возврата инвестиций, лет. Срок возвра-

та инвестиций T_R для электростанций принимается согласно сроку окупаемости для мини-ТЭС.

Стоимость энергии

Согласно проведенным расчетам, без учета инвестиционной составляющей себестоимость энергии для мини-ТЭС с получением активированного угля составила 1,12 руб/кВт·ч, для схемы с получением товарной серы — 1,8 руб/кВт·ч, с получением золотошлаковых материалов — 2,37 руб/кВт·ч. Сроки окупаемости — 2,53, 2,73 и 7 лет, соответственно.

На рис. 2 приведена стоимость электрической энергии для угольных мини-ТЭС с учетом инвестиционной составляющей при процентных ставках 5, 10, 15 и 20%. Ввиду того, что инвестиционная составляющая напрямую зависит от удельных капитальных затрат, а для схемы мини-ТЭС с получением активированного угля они наибольшие, самая высокая стоимость энергии соответствует именно данной схеме. Для двух других

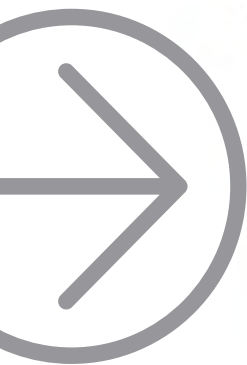
Инвестиционная составляющая напрямую зависит от удельных капитальных затрат, а для схемы мини-ТЭС с получением активированного угля они наибольшие

схем значения стоимости энергии практически сравнялись. Как видно из проведенного расчета, инвестиционная составляющая, которая увеличивается пропорционально процентной ставке, существенно отражается на стоимости энергии для угольных мини-ТЭС. ●

Исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки РФ, соглашение №8712 «Разработка энергоэффективной технологии автономного энергоснабжения на основе использования твердого органического топлива с производством побочных продуктов», гранта №СП-1484.2012.1 на получение стипендии Президента РФ молодым ученым и аспирантам 2012–2014 годов и гранта РФФИ № 12-08-97055.

1. Михайлов А., Агафонов А., Сайданов В. Малая энергетика России. Классификация, задачи, применение // Новости электротехники, №5(35)/2005.
2. Вагин Г.Я., Лоскутов А.Б., Головкин Н.Н. Технические и экономические критерии выбора мощности мини-ТЭЦ на промышленных предприятиях. Ч. 1 // Промышленная энергетика, №4/2006.
3. Вагин Г.Я., Лоскутов А.Б., Мамонов А.М. Автономные когенерационные установки (мини-ТЭЦ) модульного типа // Известия Академии инженерных наук России, №15/2005.
4. Итоги работы угольной промышленности за 2012 год // Уголь, №3/2013.
5. Gao L., Jin H., Liu Z. Exergy analysis of coal-based polygeneration system for power and chemical production. Energy. 2004.
6. Калечин И.В. Химические вещества из угля. Под ред. Ю. Фальбе. — М.: Химия, 1980.
7. Ларионов В.С., Ноздренко Г.В., Щинников П.А. Технико-экономическая эффективность энергоблоков ТЭС: Учеб. пособие. — Новосибирск: Изд-во НГТУ, 1998.
8. Беляев Л.С., Подковальников С.В. Рынок в электроэнергетике: проблемы развития генерирующих мощностей. — Новосибирск: Наука, 2004.





MVC80

НОВЫЙ КОНТРОЛЛЕР ДЛЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

В память каждой модели контроллеров MVC80-DH10 и MVC80-DH10M загружено 7 популярных Схем Применения, 6 из которых поддерживают управление как одиночными, так и сдвоенными насосами.

Контроллер серии MVC80 снабжен большим, контрастным ЖК-дисплеем с подсветкой, на который выводятся легко читаемый русский текст и специальные символы.

Удобный, интуитивный интерфейс пользователя — 99% всех действий по настройке и управлению осуществляется при помощи поворотно-нажимной кнопки.

Монтаж контроллера MVC80 возможен на DIN-рейку (внутри стандартного распределительного щита), стену или на дверцу щита автоматики.

MVC80-DH10 — поддержка C-bus и 3pt приводов.
MVC80-DH10M — поддержка ModBus RTU и приводов 0–10 В.

MVC80 можно диспетчеризировать программными и аппаратными средствами CentralLine by Honeywell.



Honeywell

Направление Тепловой Автоматики
ЗАО «Хоневелл»
Россия
121059, г. Москва, ул. Киевская, дом 7
Тел. +7 (495) 797-99-13, 796-98-24
Факс: +7 (495) 796-98-92
E-mail: ec@honeywell.ru

Все подробности на www.honeywell-ec.ru



Воздушные солнечные коллекторы

Сегодня можно утверждать, что одним из перспективных видов гелиотехнического оборудования для российского рынка является воздушный солнечный коллектор, при разработке которого необходимо учесть отечественный и зарубежный опыт.

В современной гелиотехнике наряду с жидкостными солнечными коллекторами [1, 2] широко применяют воздушные солнечные коллекторы (ВСК). В 2009 году ВСК производились 30 крупными фирмами в 14 странах [3] с общей годовой программой 106 тыс. м² [3, 4]. Особенностью ВСК является возможность использования для отопления объектов в регионах с отрицательными температурами без специальных дорогостоящих теплоносителей, а также меньшая по сравнению с жидкостными коллекторами стоимость (на 30–50%).

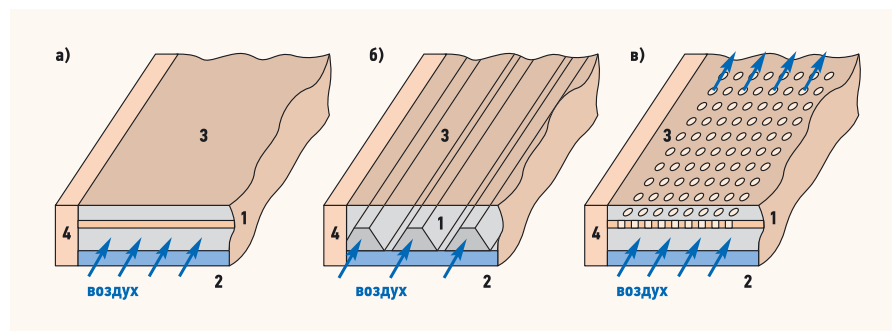
Конструктивно ВСК состоит из тех же основных элементов, что и жидкостный коллектор: абсорбер, прозрачная изоляция, теплоизоляция, корпус (рис. 1). Абсорберы ВСК подразделяются по его материалу (алюминий, сталь с покрытиями, пластик), по схеме движения воздуха (над, под и перфорированный через абсорбер). ВСК выпускаются с прозрачной изоляцией, как правило стеклом, так и без него. На рынке появились вакуумные ВСК [4]. Воздушные коллекторы изготавливаются отдельными модулями с различными

Конструктивно воздушный солнечный коллектор состоит из тех же основных элементов, что и жидкостный коллектор: абсорбер, прозрачная изоляция, теплоизоляция, корпус

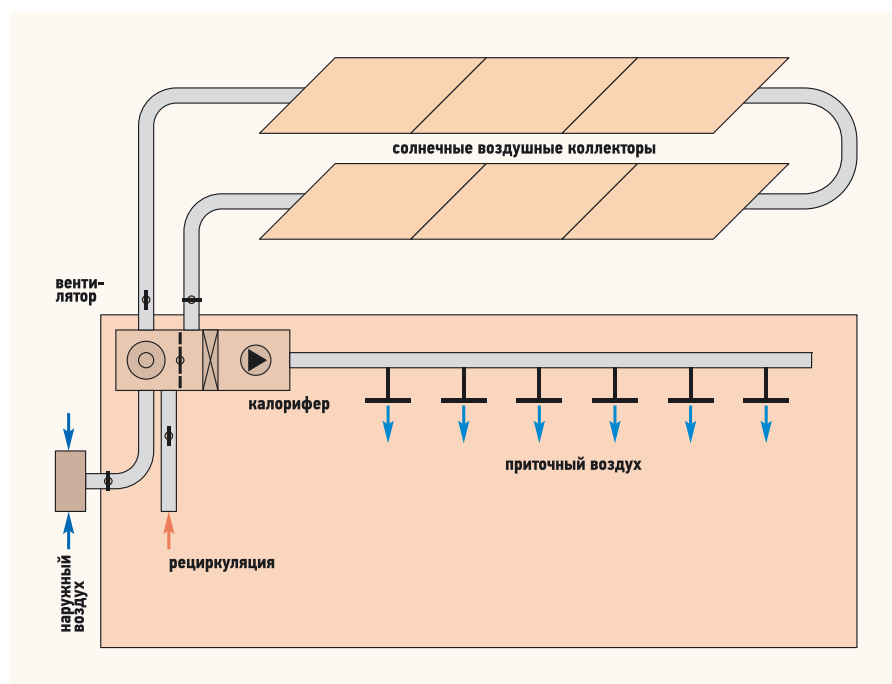
габаритами, их также интегрируют в вертикальные ограждения зданий.

На рис. 2 приведена схема воздушной гелиоустановки торгового центра в Германии с модульными воздушными солнечными коллекторами фирмы Grammer (Германия).

В сводной табл. 2 по данным журнала Sun, Wind, Energy [3] приведены технические характеристики ведущих мировых производителей ВСК. Центром производства этого оборудования является Канада, где производится более половины мирового количества ВСК — 65201 м² в 2009 году [4]. Мировой лидер — канадская компания Conserval с годовой программой 42 тыс. м² в 2010 году увеличила производство до 70 тыс. м².



⦿ Рис. 1. Основные виды конструкции воздушных солнечных коллекторов (а — с плоской поглощающей панелью (ПП), б — с ребристой ПП, в — с перфорированной ПП; 1 — поглощающая панель; 2 — теплоизоляция; 3 — стекло; 4 — корпус)



⦿ Рис. 2. Схема воздушной гелиоустановки с модульными ВСК фирмы Grammer (Германия)

Airwell

by Airwell Group



БЫТОВЫЕ И КОММЕРЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ



DC-
Инверторные
Сплит-
системы



Коммерческие
системы



Тепловые
насосы



Сплит-
системы
постоянной
производи-
тельности



(495) 967-65-76

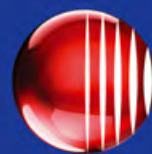
www.cherbrooke.ru

Москва, ул. Маршала Федоренко, 15

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

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

(851) 248-17-47
(844) 226-02-04
(473) 200-83-29
(343) 253-18-10
(383) 206-01-66
(861) 252-47-15
(863) 246-71-74
(846) 979-69-27
(812) 702-12-50
(845) 274-43-27
(843) 513-43-60



Официальный
дистрибьютор

CHERBROOKE.ru

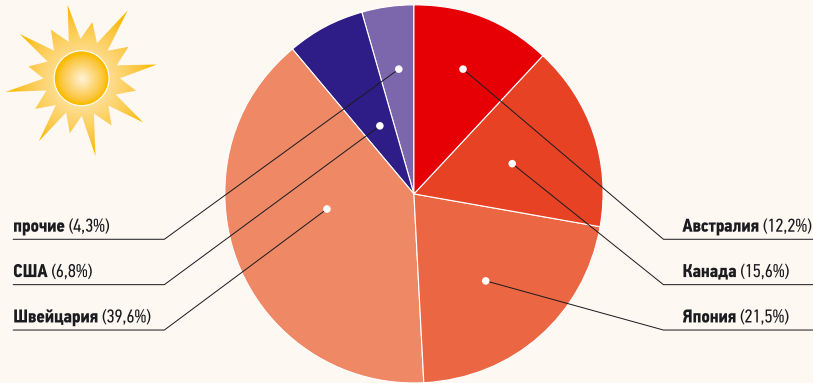
Самая большая в Европе воздушная гелиоустановка с перфорированным абсорбером площадью 2000 м² находится в польском городе Свидница. Она отапливает цеха завода с объемом помещений 55 тыс. м². Температура нагретого воздуха колеблется от 30 °С в солнечную погоду до 10 °С в облачную [5]. Стоимость таких гелиоустановок составляет 100–120 €/м², а срок окупаемости — 5 лет. В Канаде и США построено 34 гелиоустановки с перфорированными ВСК с общей площадью 32,4 тыс. м², из них самая большая в мире — для производственного здания в городе Монреале (Канада) площадью 10 тыс. м² [6]. В 2009 году в Мюнхене создана Всемирная ассоциация по солнечному теплоснабжению (SAHWIA).

Анализ возможностей применения ВСК в России показал перспективность их для отопления на значительной части территории России. В 2005 году Ковровский механи-



ИНФО

В соответствии обзором мирового рынка солнечного теплоснабжения, выполненного Францом Маутнером и Вернером Вайсом из института AEE INTEC (Австрия) в рамках программы «Солнечное теплоснабжение и охлаждение» Международного энергетического агентства (май 2013 года), на конец 2011 года в мире эксплуатировались воздушные гелиоустановки общей площадью 2 213 434 м², в том числе большинство (71 %, 1 568 549 м²) — с неостекленными коллекторами. Остекленные коллекторы составляют 29 % (644 885 м²). В таблице представлено распределение воздушных гелиоустановок по странам мира. На рисунке приведена диаграмма распределения установленной площади воздушных гелиоустановок по странам при объемах более 100 тыс. м².



•• Распределение установленной площади воздушных гелиоустановок по странам

•• Площадь воздушных солнечных коллекторов по странам мира

Страна	Неостекл.	Остекл.	Всего, м ²
Австралия	264 000	6600	270 600
Австрия	–	1078	1078
Канада	334 426	11 781	346 207
Дания	3133	17 280	20 413
Германия	–	32 256	32 256
Венгрия	1440	1152	2692
Индия	–	15 667	15 667
Израиль	550	–	550

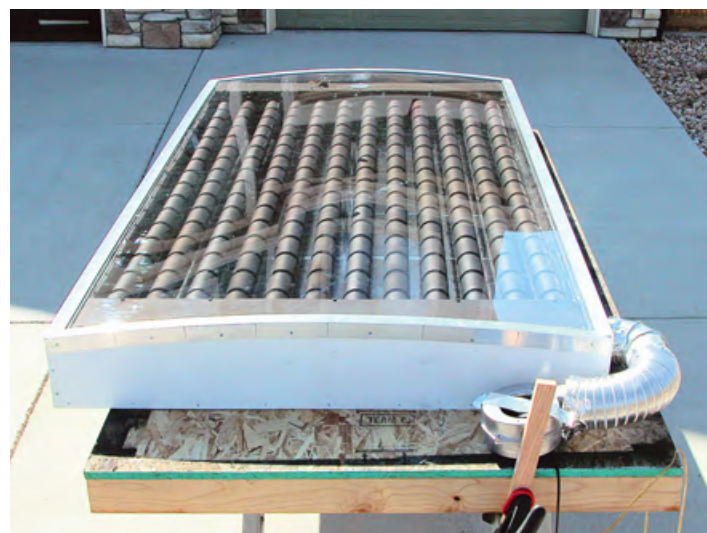
Страна	Неостекл.	Остекл.	Всего, м ²
Япония	–	475 199	475 199
Мексика	–	7664	7664
Норвегия	–	1019	1019
Швейцария	876 000	–	876 000
Великобритания	14 000	–	14 000
США	75 000	75 185	150 185
Всего	1568549	644881	2213530

ческий завод разработал и выпустил опытную партию ВСК (главный конструктор Лычагин А.А.) [7]. Конструкция ВСК с габаритами 1000 × 985 × 225 мм имела стальной ребристый абсорбер площадью 2,8 м², стекло толщиной 3 мм, теплоизоляцию из пергаминного короба. Испытания данного ВСК, выполненные институтом «Ростовтеплоэлектропроект» в Таганроге, подтвердили основные расчетные характеристики ВСК Ковровского завода.

Одним из перспективных видов гелиотехнического оборудования для российского рынка является воздушный солнечный коллектор

Можно утверждать, что одним из перспективных видов гелиотехнического оборудования для российского рынка является воздушный солнечный коллектор, при разработке которого необходимо учесть весь имеющийся отечественный и зарубежный опыт. ●

1. Бутузов В.А., Шетов В.Х., Брянцева Е.В., Бутузов В.В., Гнатюк И.С. Солнечные коллекторы. Тенденции совершенствования конструкций // Альтернативная энергетика и экология, №10/2009.
2. Бутузов В.А., Брянцева Е.В., Бутузов В.В., Гнатюк И.С. Вакуумные трубчатые коллекторы. Мировые производители и перспективы производства в России // Альтернативная энергетика и экология, №9/2010.
3. Banse S. Standardization paves the way to the mass market // Sun, Wind Energy. №9/2010.
4. Banse S. Upswing for hot air // Sun, Wind Energy. №12/2010.
5. Berner J. Air collectors in commercial buildings: ventilation systems that save energy // Sun, Wind Energy. №5/2008.
6. Berner J. Manufacturer finds air collector associations // Sun, Wind Energy. №7/2009.
7. Лычагин А.А. Солнечное теплоснабжение в регионах Сибири и Приморья // Промышленная энергетика, №1/2009.



●● Обзор рынка воздушных солнечных коллекторов (по данным журнала Sun, Wind Energy)

табл. 1

Компания	Solar Breeze	Conserval Engineering, Inc. Solar Wall Europe Sarl		Enerconcept Technologies, Ins.		Your Solar Home, Inc.		Himin	Solar Venti	Opaly
Страна	Австралия	Канада/Франция		Канада		Канада		Китай	Дания	Франция
Год начала производства	2005	1985		2007		2004		1995	1985	—
Назначение	жилые дома и коммерческие объекты	частные, промышленные, административные, военные, аграрные здания		промышленные, административные, коммерческие здания		жилые и коммерческие здания		коммерческие и гражданские здания	жилые дома	промышленные, коммерческие здания, склады
Рынок	Австралия	весь мир		Канада и США (Luba) весь мир (Lubi)		США, Канада, страны ЕС		—	40 стран	Франция и др. страны
Тип коллектора	Solar Breeze Solar Air Heater SB1	SolarWall Air Heating System	Solar-Duct PV/T	Luba Solar GL	Lubi Wall для крыш	Solar-Sheat 1500GS	Solar-Sheat 1500G	IKS20/2. 1	SV30, SV14, SV7 SolarVenti	Activeskin
Площадь коллектора	4 м ² стандартный, большие коллекторы	по месту, типовые 100–1000 м ²	2,2 м ² (один СК)	2,5 м ²	по заявке	2,2 м ²	1,9 м ² ; 2,2 м ²	3,54 м ² *4	SV30 — 3,0 м ² , SV14 — 1,4 м ² , SV7 — 0,7 м ²	много вариантов
Вес	64 кг	10 кг/м ²	52 кг + вес PV-модулей	35 кг	2,3 кг/м ³	38 кг	41 кг	—	SV30 — 24 кг, SV14 — 14 кг, SV7 — 8 кг	10–15 кг/м ²
Макс. температура нагрева воздуха	25–35 °С	40 °С	35 °С	36 °С	45 °С	24 °С	22 °С	—	40 °С	50–60 °С
Температура стагнации	*1	—	—	120 °С		100 °С		—	SV30 — 105 °С, SV14 — 90 °С, SV7 — 80 °С	много вариантов
Тепловая мощность	700 Вт/м ²	700 Вт/м ²	500 Вт/м ²	743 Вт/м ² (1000 Вт/м ² *3)	807 Вт/м ²	500 Вт/м ²	450 Вт/м ²	—	750 Вт/м ²	300–400 кВт/м ² в месяц
Рекомендованный расход воздуха	190–410 м ³ /ч	50–100 м ³ /ч*2	100 м ³ /ч*2	500 м ³ /ч на коллектор	70 м ³ /ч*2	58 м ³ /ч		—	50–100 м ³ /ч	много вариантов
Открытый/закрытый контур	оба	открытый		открытый		закрытый		—	открытый	оба
Со стеклом/без стекла	стекло	без стекла		стекло		стекло		—	стекло	стекло
Воздух над/под/через абсорбер	через	через		над и через	над	под		—	через	над
Материал абсорбера	алюминий	сталь с гальваническим покрытием или алюминий		сталь		стены здания как абсорбер	алюминий	—	полиэстер	металлопластик
Цвет абсорбера	черный, белый, серебр., коричневый	все стандартные цвета	типовой черный	матовый черный	любой цвет	черный		—	черный	много вариантов
Тип монтажной системы	фасадный, стеновой, крышный	интегрирована со стенами здания и кровлями	модульный крышный	крышный	фасадный или интегрированный в здание	стены (фасады), крыши		—	фасады и кровли не интегрированные	только фасады
Стандарт	ANSI/ASAES 423 MAR98	CSF 378.2	CSF 378.2	CSA 378		SRCC OG 100, CSA		GB/T17581–1998 (для вак. СК SAC)	—	CSTB
Табель качества	нет	CSA (Канада/США), Avis Technologie (Франция) и сертификация тестирования NCTF		CSA approved		SRCC OG 100		—	нет	нет

*1 При интенсивности солнечной радиации 1100 Вт/м² и температуре окружающей среды 28 °С — температура воздуха в коллекторе 82 °С. *2 На 1 м² площади СК. *3 Дополнительная солнечная радиация. *4 Вакуумный трубчатый коллектор



Обзор рынка воздушных солнечных коллекторов (по данным журнала Sun, Wind Energy)

табл. 1

Компания	EnerSearch GmbH	Grammer Solar GmbH		Planters Energy Network		NRG Technologists Pvt., Ltd.		Termodend s.a.s.	OM Solar, Inc.	
Страна	Германия	Германия		Индия		Индия		Италия	Япония	
Год начала производства	2010	1977		1989		1988		2005	1987	
Назначение	жилые дома, коммерческие здания	жилые дома, коммерческие и общественные здания		аграрные процессы и коммерческие здания		фармацевтические и пищевые промышленные процессы		жилые и аграрные здания	жилые, коммерческие здания	
Рынок	Германия	весь мир, в центре спроса Европа и Канада		Индия, Филиппины, ОАЭ		Индия, Азия, Африка		Италия, Тунис	Япония, Китай	
Тип коллектора	Solar air collector 4,0	Twinsolar/Topsolar		Jumbosolar	PEN solar Air Collector	PEN Solar drier	NRG-SAN-BA	NRG-SAN-AA	TermoFlow	OM Solar System
Площадь коллектора	4,0 м ²	1,3–14 м ² (Twinsolar) 4–20 м ² (Topsolar) модули по 2 м ²		20 м ² и модулями по 2,5 м ²	1,9 м ²	5,75 м ²	2 м ²		2 м ²	1,5–2,25 м ²
Вес	23 кг	45 кг (2 м ²)		80 кг коллектор	40 кг/м ²	45 кг/м ²	35 кг	38 кг	16,5 кг	30–50 кг коллектор со стеклом
Макс. температура нагрева воздуха	28 °С	40 °С		80 °С	40–60 °С		70 °С	55 °С	60 °С	40 °С
Температура стагнации	104 °С	150 °С			120 °С		170 °С	150 °С	90 °С	130 °С
Тепловая мощность	729 Вт/м ²	650 Вт/м ² (1000 Вт/м ² радиации, увеличение температуры 40 °С)			400 Вт/м ²		1000 Вт/м ²	900 Вт/м ²	800 Вт/м ²	400 Вт/м ²
Рекомендованный расход воздуха	20–50 м ³ /ч**	80–350 м ³ /ч* и 150–400 м ³ /ч	660–2000 м ³ /ч через блок СК		40 м ³ /ч		зависит от назначения (серия параллельного соединения по заданной температуре)		80 м ³ /ч	600 м ³ /ч
Открытый/закрытый контур	открытый	оба			открытый		открытый контур циркуляции для большей эффективности установки		открытый	открытый
Со стеклом/без стекла	стекло	стекло			стекло, частично двойное	стекло	стекло 4 мм с силиконовым уплотнением		стекло	оба
Воздух над/под/через абсорбер	над и через	над			под		поток воздуха под абсорбером турбулизированный		внутри абсорбера	под
Материал абсорбера	полимеры	алюминий			алюминий		медь с алюминиевой обратной стороной	медь	специальный металлический абсорбер	сталь
Цвет абсорбера	разнообразные цвета	черный			черный		черное селективное покрытие меди	черное — окрашенная медь (не селективное)	светло-зеленый	черный
Тип монтажной системы	интегрированы в кровлю, монтаж фасадов	фасады, крыши, свободная установка			крышный, модульный интегрированный коллектор	—	модульные конструкции для монтажа в стенах и интегрированные в крыши		фасады	интегрированный в крышу
Стандарт	EN 12975–1,2:2006	фасады, крыши, свободная установка			—		—		тест Миланского университета	BL, JIS
Табель качества	нет	RAL квалификационный табель для солнечных энергетических систем			нет		нет		нет	BL–bs

* Через блок СК (Twin) и через блок СК (Top), соответственно. ** На 1 м² площади СК.

Hitachi Air Conditioning

Engineering for tomorrow.

IVX Premium



Utopia
Split Systems

Сезонная эффективность

- Новый, более эффективный DC-инвертор компрессора
- SCOP-показатель вырос до 4,9 A++
- SEER-показатель вырос до 6,38 A++

Зональный контроль

- Индивидуальный контроль для каждого из внутренних устройств
- Интеллектуальная настройка на экономию энергии и приспособляемость к запросам потребителей

Легкая установка

- Компактные и легкие наружные блоки
- Увеличенное количество внутренних блоков (до 8) позволяет экономить на проводке и подключении

Улучшенный комфорт

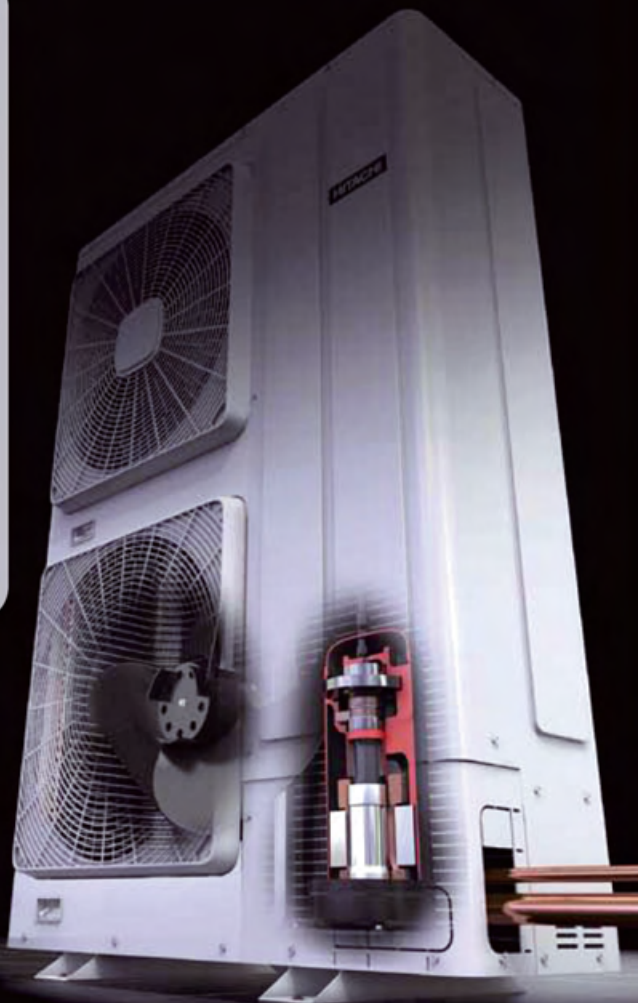
- Улучшенный теплообменник Slitless для еще более эффективной работы в режиме обогрева
- Защита от обмерзания и низкий шум — это стандарт

Дружелюбное отношение к окружающей среде

- Совместимый с трубопроводами, рассчитанными для работы на фреоне R22* или R407C*
- Все модели Standart и Premium серии IVX превосходят требования Экологической Директивы Евросоюза (ErP 2014)



* применяются ограничения



IVX Premium

Премиум класс стал доступным?

- VRF-система совместима со всеми современными внутренними блоками.
- KPI-Energy – высокоэффективная вентиляционная система.
- IVX Premium – лучший в своем классе по эффективности использования энергии.
- Новый DC-инвертор компрессора оптимизирован для работы в условиях различающихся сезонных нагрузок.
- Существенно уменьшено энергопотребление на низких скоростях.
- Новый теплообменник предотвращает поверхностное замораживание.
- Качественный нагрев даже при низких температурах.
- IVX Premium может эффективно заменить предыдущее оборудование и быть подключен к трубопроводке, рассчитанной на работу с R22 или R407C.
- Расширенный рабочий диапазон мощности (от 5 кВт до 30 кВт) позволяет подключать до восьми внутренних устройств к одному наружному блоку.
- Индивидуальный контроль за работой каждого внутреннего блока.
- IVX Premium – это продукт премиум класса за очень доступную цену.

На правах рекламы.

Дополнительную информацию вы можете узнать по телефону: +7 (495) 967-65-76

HITACHI
Inspire the Next

CHERBROOKE.ru



Официальный
дистрибьютор

ОТОПЛЕНИЕ



Фото предоставлено автором.

ГВС на базе солнечных коллекторов и тепловых насосов

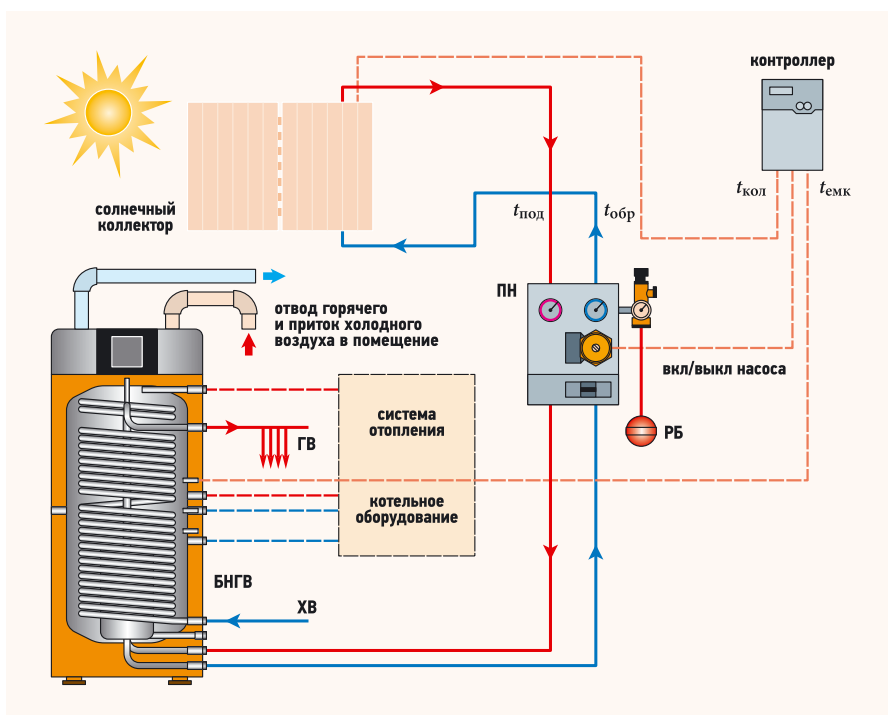
Обеспечение горячего водоснабжения с минимальными энергозатратами и повышенной энергонезависимостью от внешних факторов является актуальной и важной задачей на фоне повышения роста цен на энергоносители и ограничении выделяемой мощности.

Нагревать воду только с помощью солнечных коллекторов (СК) возможно лишь днем, причем солнечным. В весенне-осенний период и летние пасмурные дни, когда требуется большой объем горячей воды, а солнечного тепла недостаточно, эффективнее использовать в гелиосистемах тепловые насосы (ТН), которые позволяют нагревать воду даже в ночное время. Так появляется сбалансированность в ГВС при минимальных затратах на электроэнергию. Объем бака (баков) накопителя при таком совмещении уменьшается в четыре раза. Подобную компоновку целесообразно применять для жилых объектов и аграрно-промышленных комплексов. При большом объеме потребности в ГВС, установки монтируются по модульной системе. Это позволяет снизить риск сбоев в ГВС, обеспечивает свободный доступ для контроля и обслуживания, а также суще-

ственно сокращает потребление электроэнергии. Не будет необходимости в дополнительных вспомогательных помещениях для больших бойлеров, которые монтируются как большие сварные неразборные конструкции.

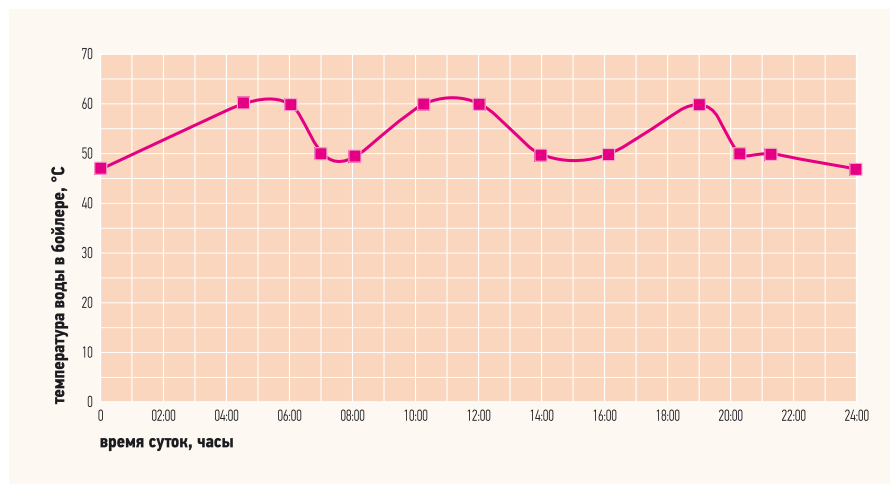
В последнее время наиболее широкое распространение и применение получают ТН типа «воздух-вода». Данный выбор обусловлен относительно низкой ценой, простотой монтажа (отсутствует необходимость бурения скважин), высокой степенью эксплуатационной надеж-

Установки монтируются по модульной системе, что позволяет снизить риск сбоев в ГВС, обеспечивает свободный доступ для обслуживания и сокращает потребление электроэнергии



❖ **Рис. 1.** Схема установки плоского солнечного коллектора Sun-Time-Solar (БНГВС — буферный накопитель с функцией ГВС; ПН — насосная станция; РБ — мембранный расширительный бак; ХВ — холодная вода; ГВ — горячая вода; температуры: $t_{\text{кол}}$ — коллектора, $t_{\text{емк}}$ — в буферном накопителе, $t_{\text{под}}$ — подачи коллектора, $t_{\text{обр}}$ — «обратки» коллектора)

Автор: И.О. ПЛОТНИЦКИЙ, генеральный директор ООО «Объединение инноваций»



❖ Рис. 2. Суточный график нагрева воды в водонагревателе с ТН SWH1-300N без подключения СК

ности и доступности этих систем. Одной из таких установок с тепловым насосом является модель SWH1-300N, которая представляет собой водонагреватель, состоящий из бака из нержавеющей стали на 300 л, в верхней части которого располагается тепловой насос. Потребляя всего 0,44 кВт·ч, этот водонагреватель с тепловым насосом нагревает 300 л горячей воды до 60°C примерно за 9–10 ч работы от первоначального уровня (10–15°C).

Теплотворная способность установки с тепловым насосом составляет 1,6 кВт·ч. В баке имеется опция подключения солнечных коллекторов.

Примерный расчет потребления ГВС

В летний солнечный день три солнечных коллектора нагреют 300 л горячей воды до не менее чем +60°C за полный световой день. Расход электроэнергии при этом составит примерно 40 Вт × 8 часов работы (насосная группа и блок управления гелиосистемой), то есть 0,32 кВт·ч. Вечером большая часть горячей воды (примерно 200 л) может быть израсходована.

В течение ночи вода будет нагреваться с помощью теплового насоса встроенного в бойлер (бак-накопитель) и утром в водонагревателе будет горячая вода. Используя в гелиосистеме бак накопитель (водонагреватель с ТН) объемом 300 л, на выходе получаем горячую воду +60°C в объеме не менее 500 л в сутки.

Потребляемая мощность водонагревателя с тепловым насосом составляет 0,44 кВт·ч. Тепловая энергия, вырабатываемая ТН, составляет 1,6 кВт·ч. Чтобы нагреть литр воды на 1°C, необходимо затратить 1,16 Вт электроэнергии. Таким образом, подсчитаем ее расход, который был бы необходим для нагрева воды от +20°C на входе до +60°C на выходе:

$$200 \text{ л} \times 1,16 \text{ Вт} \times (60^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) = 9,28 \text{ кВт}\cdot\text{ч}.$$

Время, затраченное на нагрев воды в водонагревателе с использованием ТН

составит $9,28/1,6 = 5,8$ ч. Расход электроэнергии водонагревателем с ТН для нагрева воды в объеме 200 л составит: $5,8 \text{ ч} \times 0,44 \text{ Вт} = 2,55 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$ в сутки.

Суммарные затраты на электроэнергию для нагрева 500 л до +60°C составят: $0,32 \text{ кВт}\cdot\text{ч} + 2,55 \text{ кВт}\cdot\text{ч} = 2,872 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$.

Затраты электрической энергии на нагрев 500 л воды обычным способом (с помощью элементарных ТЭНов) составят 23,2 кВт·ч, а экономия электроэнергии составит $23,2 - 2,872 = 20,328 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$ в сутки. Экономия от внедрения подсчитывается в зависимости от установленных региональных тарифов на электричество.

Рассмотрим еще один из вариантов работы суточного цикла водонагревателя с ТН, с подключением СК в летний период. Температура воды в подводящей магистрали (подпитка) +10°C.

Начало работы: утро

Предположим, что в 6:00 температура воды в бойлере равна +60°C. С 6:00 до 8:00 водоразбор составляет примерно

100 л горячей воды. Одновременно с расходом горячей воды +60°C происходит заполнение бойлера холодной водой (подпитка) с температурой +10°C.

При этом тепловой насос начинает работать при понижении температуры в бойлере до +50°C. Время начала работы будет зависеть от скорости водоразбора. Замещение литра горячей воды с $t = +60^\circ\text{C}$ холодной с $t = +10^\circ\text{C}$ понижает температуру в бойлере $V = 300 \text{ л}$ на 0,166°C. Соответственно, чтобы тепловой насос начал работать необходимо израсходовать 60 л горячей воды:

$$V = (t_1 - t_2)/0,166 = (60 - 50)/0,166 = 60 \text{ л}.$$

Потребляя всего 0,44 кВт в час, этот водонагреватель с тепловым насосом нагревает 300 л горячей воды до 60°C примерно за 9–10 часов работы от первоначального уровня

При условии равномерного расхода, вода начнет нагреваться через час в 7:00. Последующий час вода будет расходоваться и нагреваться, время нагрева сократится. В реальности, процесс расхода и нагрева воды будет выглядеть так:

1. Первый час работы — расход 60 л горячей воды без включения ТН и понижение температуры с +60°C до +50°C. Дальнейший водоразбор с 7:00 до 8:00 составит 40 л, температура в бойлере в 7:00 будет $t = +50^\circ\text{C}$. Это приведет к понижению температуры в бойлере на 5,33°C. Но работа теплового насоса в течении часа повысит ее на 4,59°C.

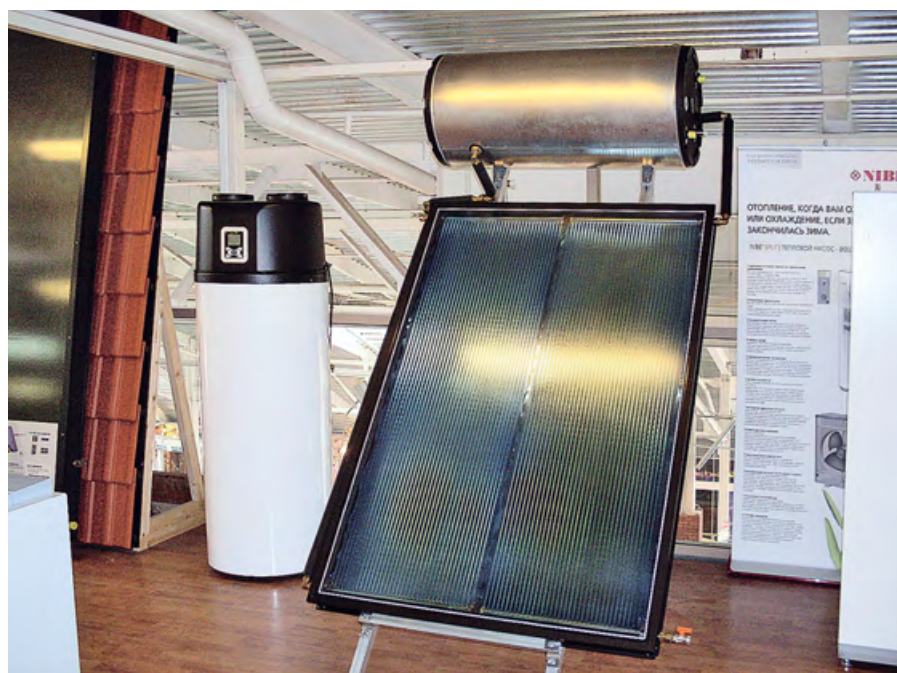


Фото предоставлено автором.

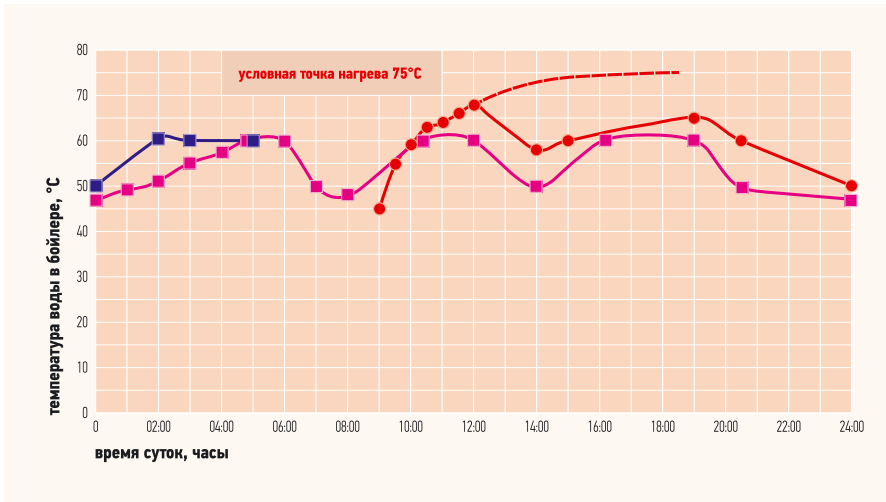


Рис. 3. Суточный график нагрева воды в водонагревателе с тепловым насосом SWH1-300N с подключением трех СК

Таким образом, получается, что при водоразборе горячей воды 40 л/ч и одновременной работе теплового насоса температура в бойлере понизится на 0,74°C для 300 л воды.

2. Нагрев воды теплового насоса составляет $(1600/1,16)/300 \text{ л} = 4,59^\circ\text{C}$ за час работы ТН.

3. Понижение температуры в бойлере за второй час водоразбора составит $5,33 - 4,59 = 0,74^\circ\text{C}$, и к окончанию водоразбора (в 8:00) температура воды t в бойлере будет составлять $49,26^\circ\text{C}$ (или 49°C , если округлить).

4. Время нагрева от 49 до 60°C составит: $11 \times 300 \times 1,16/1600 = 2,39 \text{ ч}$.

Полдень

Водоразбор составит примерно 60 л горячей воды при $t = +60^\circ\text{C}$ с 12:00 до 14:00. Это приведет к падению температуры в бойлере на $8,3^\circ\text{C}$: $60 \times 0,166 = 10^\circ\text{C}$ или $t = 60 - 10 = 50^\circ\text{C}$. Время нагрева до 60°C составит $10 \times 300 \times 1,16/1600 = 2,17 \text{ ч}$.

Тепловой насос включится в работу в 14:00, время работы — 2,1 часа, окончание работы в 16:10.

Вечернее время

Начало водоразбора — 19:00, а окончание его — 24:00. Общее время расхода воды — 200 л за пять часов, или примерно $200/5 = 40 \text{ л/ч}$. Для включения данного

теплового насоса необходимо израсходовать 60 л воды. Через 1,5 часа ТН начнет работу в 20:30. Температура в бойлере в это время $+50^\circ\text{C}$. На основании предыдущих расчетов, при условии работы ТН и одновременном расходе воды за 3,5 часа последующего водоразбора, температура воды в бойлере понизится на $3,5 \times 0,74 = 2,59^\circ\text{C}$ и будет составлять $47,4^\circ\text{C}$ (или округляя 47°C). Время на полный нагрев воды до $+60^\circ\text{C}$ после окончания водоразбора сократится и составит $13 \times 300 \times 1,16/1600 = 2,83 \text{ ч}$.

Окончание нагрева — в 4:50.

Совместное использование водонагревателя с ТН и солнечных коллекторов позволяют получить большее количество горячей воды в полдень и вечером, причем занимаемая водонагревателем площадь минимальна и необходимость во втором бойлере отсутствует

Встроенный дополнительный теплообменник (змеевик) для СК в водонагревателе соединяется магистральными трубопроводами с солнечными панелями. За счет того, что вода может дополнительно нагреваться солнечными коллекторами, время нагрева сокращается.

Занимаемая площадь водонагревателем минимальна. Необходимость во втором бойлере отсутствует. Тепловая энергия, полученная от одного коллектором Sun-Time-Solar в летний солнечный день в Подмосковье, составляет примерно 2 кВт. Установив три коллектора, можно нагреть за световой день на воду в объеме 300 л примерно на $+20^\circ\text{C}$. Работа коллекторов начинается около 9:30 и заканчивается примерно в 18:30.

Краткие выводы

Совместное использование водонагревателя с тепловым насосом и солнечных коллекторов позволяют получить большее количество горячей воды в полдень и вечером. Такие проекты можно успешно реализовать на многоэтажных домах, больших объектах и в агропромышленном секторе. Отметим, что при этом: сокращается время нагрева воды ночью; уменьшается расход электроэнергии за счет использования СК; сокращается площадь размещения оборудования; объем бака накопителя уменьшается до четырех раз; сокращаются теплопотери; сокращается количество солнечных коллекторов в гелиоустановке. ●



Haier

Inspired living

ЧИЛЛЕРЫ С КОМПРЕССОРОМ НА МАГНИТНОЙ ПОДУШКЕ

Для торгово-развлекательных центров



Для гостиниц и медицинских учреждений



Для выставочных комплексов



МАКСИМАЛЬНАЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

ОТСУТСТВИЕ ПУСКОВЫХ ТОКОВ

КОМПАКТНЫЕ РАЗМЕРЫ

СВЕРХТИХАЯ РАБОТА

СЕНСОРНАЯ ПАНЕЛЬ
УПРАВЛЕНИЯ

ИНВЕРТОРНЫЙ
КОМПРЕССОР

ИНТЕГРАЦИЯ В BMS





- для водяного отопления:

$$P_{\text{кро}} = \sum_{i=1}^{n_{\text{ю}}} \frac{C_{\text{кро}}}{(1 + E_{\text{нпо}})^{T_{\text{кро}}}}; \quad (27)$$

- для горячего водопровода:

$$P_{\text{кргов}} = \sum_{i=1}^{n_{\text{гг}}} \frac{C_{\text{кргов}}}{(1 + E_{\text{нпгв}})^{T_{\text{кргов}}}}; \quad (28)$$

- для холодного водопровода:

$$P_{\text{крхв}} = \sum_{i=1}^{n_{\text{хх}}} \frac{C_{\text{крхв}}}{(1 + E_{\text{нпхв}})^{T_{\text{крхв}}}}, \quad (29)$$

где $C_{\text{крхп}}$, $C_{\text{кро}}$, $C_{\text{кргов}}$ и $C_{\text{крхв}}$ — расходы на проведение i -го капитального ремонта холодопровода, водяного отопления, горячего и холодного водопроводов; $T_{\text{крхп}}$, $T_{\text{кро}}$, $T_{\text{кргов}}$ и $T_{\text{крхв}}$ — время от начала эксплуатации до i -го капитального ремонта холодопровода, водяного отопления, горячего и холодного водопроводов, определяемое сроком их службы; $n_{\text{хп}}$, $n_{\text{ю}}$, $n_{\text{гв}}$ и $n_{\text{хв}}$ — число капитальных ремонтов холодопровода, водяного отопления, горячего и холодного водопроводов за период их функционирования.

Расходы на восстановление составят, для холодопровода:

$$P_{\text{вхп}} = \sum_{i=1}^{n_{\text{хп}}} \frac{C_{\text{вхп}}}{(1 + E_{\text{нхп}})^{T_{\text{хп}}}}; \quad (30)$$

- для водяного отопления:

$$P_{\text{во}} = \sum_{i=1}^{n_{\text{ю}}} \frac{C_{\text{во}}}{(1 + E_{\text{нпо}})^{T_{\text{эо}}}}; \quad (31)$$

- для горячего водопровода:

$$P_{\text{вгв}} = \sum_{i=1}^{n_{\text{гг}}} \frac{C_{\text{вгв}}}{(1 + E_{\text{нпгв}})^{T_{\text{эгв}}}}; \quad (32)$$

- для холодного водопровода:

$$P_{\text{вхв}} = \sum_{i=1}^{n_{\text{хх}}} \frac{C_{\text{вхв}}}{(1 + E_{\text{нпхв}})^{T_{\text{эхв}}}}, \quad (33)$$

где $C_{\text{вохп}}$, $C_{\text{во}}$, $C_{\text{вогв}}$ и $C_{\text{вохв}}$ — расходы на прокладку новых холодопровода, водяного отопления, горячего и холодного водопроводов взамен отслуживших свой срок; $T_{\text{эхп}}$, $T_{\text{эо}}$, $T_{\text{эгв}}$ и $T_{\text{эхв}}$ — время от начала эксплуатации до j -й полной замены, определяемое сроком службы реконструированных холодопровода, водяного отопления, горячего и холодного водопроводов; $n_{\text{хп}}$, $n_{\text{ю}}$, $n_{\text{гв}}$ и $n_{\text{хв}}$ — число полных замен холодопровода, водяного отопления, горячего и холодного водопроводов в течение расчетного периода.

Среднегодовые затраты на текущий ремонт, для холодопровода:

$$C_{\text{трхп}} = P_{\text{схп}} P_{\text{трхп}}; \quad (34)$$

- для водяного отопления:

$$C_{\text{тро}} = P_{\text{со}} P_{\text{тро}}; \quad (35)$$

- для горячего водопровода:

$$C_{\text{тргов}} = P_{\text{сгв}} P_{\text{тргов}}; \quad (36)$$

- для холодного водопровода:

$$C_{\text{трхв}} = P_{\text{схв}} P_{\text{трхв}}, \quad (37)$$

где $P_{\text{схп}}$, $P_{\text{со}}$, $P_{\text{сгв}}$ и $P_{\text{схв}}$ — сметная стоимость холодопровода, водяного отопления, горячего и холодного водопроводов; $P_{\text{трхп}}$, $P_{\text{тро}}$, $P_{\text{тргов}}$ и $P_{\text{трхв}}$ — доли ежегодных отчислений, процент сметной стоимости на текущие ремонты холодопровода, водяного отопления, горячего и холодного водопроводов.

Среднегодовые затраты на техническое обслуживание, для холодопровода:

$$C_{\text{тохп}} = H_{\text{чхп}} \Phi_{\text{зхп}}; \quad (38)$$

- для водяного отопления:

$$C_{\text{тоо}} = H_{\text{чо}} \Phi_{\text{зпо}}; \quad (39)$$

- для горячего водопровода:

$$C_{\text{тогв}} = H_{\text{чгв}} \Phi_{\text{зпгв}}; \quad (40)$$

- для холодного водопровода:

$$C_{\text{тохв}} = H_{\text{чхв}} \Phi_{\text{зпхв}}, \quad (41)$$

где $H_{\text{чхп}}$, $H_{\text{чо}}$, $H_{\text{чгв}}$ и $H_{\text{чхв}}$ — нормативная численность обслуживающего пер-

сона на 1 км холодопровода, водяного отопления, горячего и холодного водопроводов; $\Phi_{\text{зхп}}$, $\Phi_{\text{зпо}}$, $\Phi_{\text{зпгв}}$, $\Phi_{\text{зпхв}}$ — годовой фонд заработной платы с начислениями, приходящийся на одного эксплуатирующего рабочего.

Среднегодовые затраты на капитальный ремонт, холодопровода:

$$C_{\text{крхп}} = P_{\text{схп}} P_{\text{крхп}}; \quad (42)$$

- водяного отопления:

$$C_{\text{кро}} = P_{\text{со}} P_{\text{кро}}; \quad (43)$$

- горячего водопровода:

$$C_{\text{кргов}} = P_{\text{сгв}} P_{\text{кргов}}; \quad (44)$$

- холодного водопровода:

$$C_{\text{крхв}} = P_{\text{схв}} P_{\text{крхв}}, \quad (45)$$

где $P_{\text{крхп}}$, $P_{\text{кро}}$, $P_{\text{кргов}}$ и $P_{\text{крхв}}$ — доли ежегодных отчислений, то есть процент от сметной стоимости холодопровода, водяного отопления, горячего и холодного водопроводов.

Среднегодовые затраты на восстановление, холодопровода:

$$C_{\text{вхп}} = P_{\text{схп}} P_{\text{вхп}}; \quad (46)$$

- водяного отопления:

$$C_{\text{во}} = P_{\text{со}} P_{\text{во}}; \quad (47)$$

- горячего водопровода:

$$C_{\text{вгв}} = P_{\text{сгв}} P_{\text{вгв}}; \quad (48)$$

- холодного водопровода:

$$C_{\text{вхв}} = P_{\text{схв}} P_{\text{вхв}}, \quad (49)$$

где $P_{\text{вхп}}$, $P_{\text{во}}$, $P_{\text{вгв}}$ и $P_{\text{вхв}}$ — доли ежегодных отчислений на восстановление холодопровода, водяного отопления, горячего и холодного водопроводов, процент от их сметной стоимости.

Приведенные затраты на электроэнергию, расходуемую на преодоление потерь напора, в холодопроводе:

$$P_{\text{элхп}} = C_{\text{элхп}} (\mu_{\text{хп}} + \mu_{\text{охп}} C_{\text{хп}}); \quad (50)$$

- в водяном отоплении:

$$P_{\text{эло}} = C_{\text{эло}} (\mu_{\text{о}} + \mu_{\text{оо}} C_{\text{о}}); \quad (51)$$

- в горячем водопроводе:

$$P_{\text{элгв}} = C_{\text{элгв}} (\mu_{\text{гв}} + \mu_{\text{огв}} C_{\text{гв}}); \quad (52)$$

- в холодном водопроводе:

$$P_{\text{элхв}} = C_{\text{элхв}} (\mu_{\text{хв}} + \mu_{\text{охв}} C_{\text{хв}}); \quad (53)$$

где $C_{\text{элхп}}$, $C_{\text{эло}}$, $C_{\text{элгв}}$ и $C_{\text{элхв}}$ — годовые затраты на электроэнергию для преодоления потерь напора в холодопроводе, водяном отоплении, горячем и холодном водопроводах; $\mu_{\text{хп}}$, $\mu_{\text{о}}$, $\mu_{\text{гв}}$ и $\mu_{\text{хв}}$ — коэффициенты приведения к одному сроку разновременных затрат составят, на холодопроводе:

$$\mu_{\text{хп}} = \sum_{i=1}^{T_{\text{фхп}}} \frac{1}{(1 + E_{\text{нхп}})^{t_{\text{хп}}}}; \quad (54)$$

- на водяном отоплении:

$$\mu_{\text{о}} = \sum_{i=1}^{T_{\text{фо}}} \frac{1}{(1 + E_{\text{нпо}})^{t_{\text{о}}}}; \quad (55)$$

- на горячим водопроводе:

$$\mu_{\text{гв}} = \sum_{i=1}^{T_{\text{фгв}}} \frac{1}{(1 + E_{\text{нпгв}})^{t_{\text{гв}}}}; \quad (56)$$

□ на холодном водопроводе:

$$\mu_{хв} = \sum_{i=1}^{T_{фгв}} \frac{1}{(1 + E_{нпгв})^{i_{хв}}}, \quad (57)$$

где $\mu_{охп}$, $\mu_{оо}$, $\mu_{огв}$ и $\mu_{охв}$ — коэффициенты приведения дополнительных затрат на электроэнергию в результате возрастания гидравлического сопротивления в холодопроводе, водяном отоплении, горячем и холодном водопроводах в процессе эксплуатации, причем при отсутствии нормируемых значений коэффициентов рекомендуется, например [4], принимать для 10 лет эксплуатации — 56,6, 20 лет — 97,6, 30 лет — 125,7, 40 лет — 143,7 и 50 лет — 154,6; $C_{охп}$, $C_{оо}$, $C_{гв}$ и $C_{хв}$ — коэффициенты, учитывающие увеличение гидравлических сопротивлений в холодопроводе, водяном отоплении, горячем и холодном водопроводах, вызванное явлениями коррозионного отложения или обрастания внутренних поверхностей трубопроводов. При отсутствии таких явлений коэффициенты принимаются равными 0.

Годовые затраты на электроэнергию для преодоления потерь напора составят, в холодопроводе:

$$C_{элхп} = 860 \frac{Q_{рхп} \sigma l_{хп} h_{хп}}{K_{схп} \eta_{хп}}; \quad (58)$$

□ в водяном отоплении:

$$C_{эло} = 860 \frac{G \sigma l_o h_o}{\rho K_{со} \eta_o}; \quad (59)$$

□ в горячем водопроводе:

$$C_{элгв} = 860 \frac{Q_{ргв} \sigma l_{гв} h_{гв}}{K_{сгв} \eta_{гв}}; \quad (60)$$

□ в холодном водопроводе:

$$C_{элхв} = 860 \frac{Q_{рхв} \sigma l_{хв} h_{хв}}{K_{схв} \eta_{хв}}; \quad (61)$$

где $Q_{рхп}$, G , $Q_{ргв}$, $Q_{рхв}$ — расчетные расходы хладоносителя [$\text{м}^3/\text{с}$], теплоносителя [$\text{кг}/\text{ч}$], холодной и горячей воды [$\text{м}^3/\text{с}$], подаваемых по холодопроводам, трубопроводам водяного отопления, горячему и холодному водопроводам; ρ — плотность теплоносителя, $\text{кг}/\text{м}^3$; σ — сметная стоимость 1 кВт·ч электроэнергии (руб.), используемая для перекачки хладоносителя (теплоносителя, воды) насосами; $l_{хп}$, l_o , $l_{гв}$ и $l_{хв}$ — длина холодопроводов, трубопроводов водяного отопления, горячих и холодных водопроводов, м; h — потери напора [$\text{м}/\text{м}$] должны определяться соответствующими гидравлическими расчетами холодопроводов, трубопроводов водяного отопления, горячих и холодных водопроводов; $K_{схп}$, $K_{со}$, $K_{сгв}$ и $K_{схв}$ — коэффициенты, учитывающие сезонные перемены в работе хо-

Использование изложенного подхода должно позволить осуществлять выбор наиболее эффективных труб для устройства внутренних напорных систем и тем самым минимизировать затраты на жизненный цикл холодопроводов

лодопровода, водяного отопления, горячего и холодного водопроводов; $\eta_{хп}$, η_o , $\eta_{гв}$ и $\eta_{хв}$ — КПД насосов, обслуживающих холодопровод, водяное отопление, горячий и холодный водопроводы.

В заключение следует отметить, что, как представляется, использование вышеизложенного подхода должно позволить осуществлять выбор наиболее эффективных труб (из одного либо из нескольких материалов) для устройства внутренних напорных систем и тем самым минимизировать затраты на весь жизненный цикл (ЖЦ) холодопроводов.

Здесь нужно, кстати, указать и на то, что для использования в полном объеме этого подхода потребуются точные знания некоторых параметров и коэффициентов, отражающих особенности применения труб как из традиционных материалов (стальных и медных), так и полимерных (ПЭ, НПВХ, ПЭ-С и др.), а также композитных (МПТ, АСПТТ и др.) во внутренних напорных системах. Для этого целесообразно продолжить сбор и обобщение статистических данных по устройству и эксплуатации систем холодоснабжения, водяного отопления, горячего и холодного водоснабжения из раз-

личных труб и впоследствии подготовить обобщенные материалы в виде соответствующих нормативов.

При этом придется предпринять усилия по прогнозированию инфляционных процессов на ближайшие десятилетия на все трубные материалы и виды строительно-монтажных и эксплуатационных работ с учетом возможного их дисконтирования либо повышения, как это происходит с электроэнергией.

Такая работа проводится в ГУП «НИИ Мосстрой». О ее результатах широкая научно-техническая общественность будет нами информироваться в последующих номерах журнала. ●

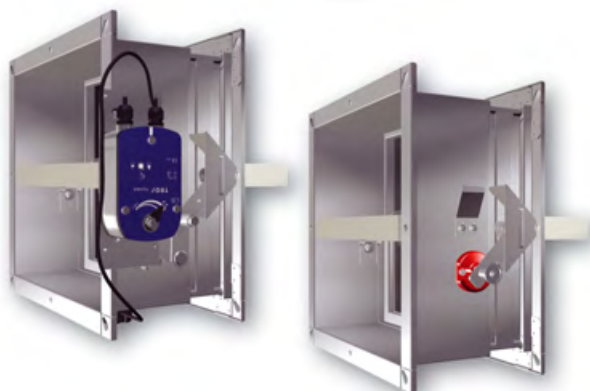
1. Васильев И.К., Малявина Е.Г. Инженерные системы жилых зданий со свободной планировкой квартир. — Интернет-ресурс www.sklimat.ru/
2. Системы холодоснабжения, принципиальные схемы. — Интернет-ресурс www.chillers.ru/
3. Отставнов А.А. Водоснабжение и водоотведение общественных зданий. Техн. библиографический указатель. НП «АВОК». — М.: АВОК-Пресс, 2011.
4. СТО НОСТРОЙ 2.15.3–2011. Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Устройство систем теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования и холодоснабжения.
5. Дмитриев А.Н., Отставнов А.А., Ионов В.С. К минимизации затрат на устройство и эксплуатацию внутренних напорных трубопроводов // Сантехника, №3/2005.
6. Тонкостенные стальные трубы. — Интернет-ресурс www.sanpress.ru.
7. Гофрированная труба из нержавеющей стали и гибкая труба. Гибкая гофрированная труба Kofulso. — Интернет-ресурс <http://kofulso-mag.ru/>
8. Отставнов А.А., Харькин А.В. ГОСТ 3 53630–2009 «Трубы многослойные для систем водоснабжения и отопления». Проблемы совершенствования // Сантехника, №1/2013.
9. Отставнов А.А., Харькин А.В. О долговечности армированных стекловолокном полипропиленовых труб // Журнал С.О.К., №1/2013.



Единый европейский стандарт безопасности

INTERNATIONALES CENTER BRANDSCHUTZTECHNIK

TROX



Противопожарные клапаны TROX FKRS-EU и FKA-EU

- соответствуют ГОСТ Р 53301-2009 и европейскому стандарту EN 1366-2;
- стандартные типоразмеры для FKRS-EU от \varnothing 100 до 315 мм;
- стандартные типоразмеры для FKA-EU от 200x200 до 800x1500 мм;
- дополнительные возможности монтажа, например, в противопожарные каркасные стены и перегородки;
- простой, безопасный монтаж, благодаря установке механизма внутри корпуса;
- высокая степень герметичности, соответствует европейскому стандарту EN 1751;
- FKA-EU сертифицирован также как клапан дымоудаления.

Взрывозащищенное исполнение для прямоугольных клапанов FK-K90 Ex.

Круглые и прямоугольные противопожарные клапаны TROX сертифицированы ВНИИПО МЧС России в соответствии с новыми стандартами. Сертификаты: С-ДЕ.ПБ01.В.01976, С-ДЕ.ПБ01.В.02019.

На правах рекламы.

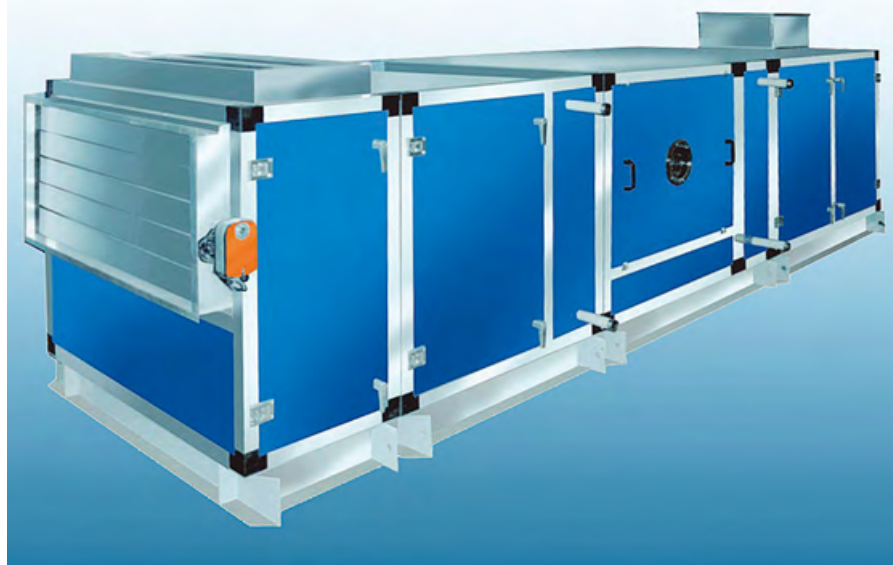
www.trox.ru

TROX[®] TECHNIK
The art of handling air

нительных площадей, а обслуживание местных доводчиков требует дополнительного персонала. При этом распределение воздуха рядом с доводчиком неидеально, особенно при низких потолках. Заметим также, что стоимость прокладки трасс и самих доводчиков обычно превышает цену самой СКВ.

Распределенные по зонам или этажам индивидуальные вентустановки с охлаждением и единый чиллер или индивидуальные ККБ. Здесь мы имеем дело с намного более гибкой системой, которая, в принципе, позволяет в каждый отдельный арендуемый офис и на любой этаж подавать воздух нужной температуры. Также возможна индивидуальная настройка времени работы (более раннее или позднее отключение согласно с режимом работы арендатора). Вертикальные трассы сводятся к минимуму, и можно отказаться от местных доводчиков при средних нагрузках от солнечной радиации летом. Остались проблемы с венткамерами и местом размещения внешних холодильных машин. Центральный чиллер на улице требует выделенной площадки с хорошим доступом и является повышенным источником шума. Индивидуальные ККБ также требуют площадки на улице под размещение с доступом персонала, и при этом не могут плавно менять нагрузку при изменении уличной температуры. Важная особенность ККБ — невозможность работы на несколько нагрузок и необходимость вынужденного укрупнения вентустановок с целью «подгонки» мощности испарителей под мощность ККБ.

Индивидуальные приточные установки без охлаждения на каждый арендуемый офис и независимые сплит-системы или VRV-системы. У данного варианта, в отличие от классических местных доводчиков, масса достоинств. Выбор внутренних блоков настолько широк, что позволяет создать комфортную задачу воздуха даже при низких потолках. Недостатки связаны с размещением массы недорогих внешних блоков от сплит-систем на фасаде для самого простого решения. Для более «продвинутого» VRV-решения недостатком является крайне высокая цена. Фактически создаются две распределительные системы — воздуховоды и система медных труб с рефнетами, стоимость которой сравнима с воздуховодами (включая изоляцию). Еще один недостаток всех сплит-систем, включая промышленные VRV-блоки, — это небольшой ресурс. Компактные спиральные компрессоры, массово применяемые в подобных



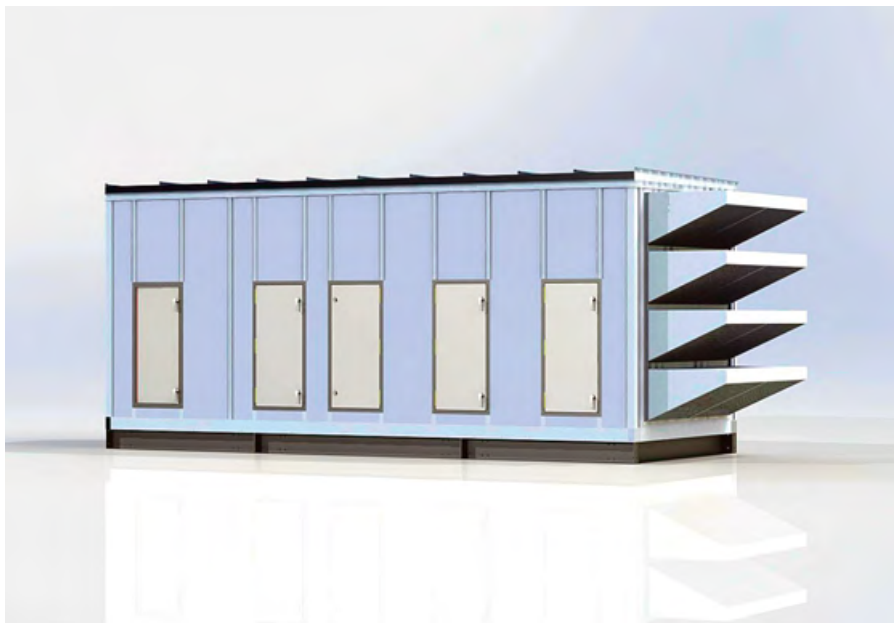
фреоновых системах, имеют ограниченный ресурс и планомерно меняются каждые 6–12 лет при его выработке вместе со всем блоком. При наличии конкуренции на рынке аренды замена внешних фреоновых блоков снижает доходность бизнеса, хотя понятно, что оставаться без охлаждения вовсе — неприемлемо. **Моноблочные СКВ со встроенной холодильной установкой.** Данные СКВ используют множество индивидуальных вентиляционных установок без приме-

Проблемы компрессоров отсутствуют в моноблочных системах, так как в их случае применяются более надежные и дорогие промышленные компрессоры поршневого или спирального типа

нения холодильной системы центрального типа с водяными или фреоновыми трассами по всему зданию. Моноблочные комплекты приточные установки включают в себя, помимо стандартной вентиляционной части, также и встроенную индивидуальную холодильную установку. Производительность подобных СКВ обычно составляет от 1000 до 20 тыс. м³/ч, а мощность по холоду — от 10 до 100 кВт. Systemair, Swegon, Alco и другие известные компании производят подобные установки для грамотно продуманных проектных решений. Широко известным примером таких решений является офисное здание «Отурец» в Лондоне, на каждом этаже которого стоит несколько установок Gold от Swegon со встроен-

ной холодильной установкой. СКВ такого типа могут иметь полностью замкнутую фреоновую схему без внешнего конденсатора, при наличии вытяжной системы в комплекте. Такое решение характерно для небольших мощностей до 30 кВт по холоду и 6000 м³/ч по воздуху. Наиболее известными в РФ стали установки «Климат», ранее выпускавшиеся фирмой «МК-вент».

Проблемы компрессоров отсутствуют в моноблочных системах, так как в их случае применяются более надежные и дорогие промышленные компрессоры поршневого или спирального типа. Ресурс компрессоров превышает 10 лет и возможность их замены изначально предусмотрена компоновкой агрегатов — есть место для доступа. Важный вопрос размещения внешнего конденсатора решен отделением конденсатора от холодильного агрегата, возможен выбор исполнения конденсатора (как жидкостной, так и воздушный, как стандартный, так и малозумный, в том числе энергоэффективный, с малым потреблением). Такого выбора конденсаторов по размеру, шумности, потреблению энергии просто не может быть в системах типа «сплит» или VRV. Принципиальное отличие от VRV и ККБ состоит в том, что связка «компрессор–испаритель» смонтирована в общем блоке и не имеет потерь на всасывающем участке газовой линии компрессора, что увеличивает КПД холодильного цикла и позволяет без потерь мощности относить внешний блок от внутреннего. Все «стандартные» решения типа ККБ, «сплит» и VRV имеют потерю полезной мощности при разнесении блоков более чем на 10 м, а также



риски некорректного возврата масла в компрессор. Однако все перечисленное не означает, что у моноблочных систем нет недостатков.

Расход приточного воздуха жестко ограничивает мощность встроенной холодильной машины. Если приточный воздух имеет температуру 16–20 °С и моноблочная СКВ не дает необходимого потенциала охлаждения в солнечный день, это означает, что окна в офисе очень большие и не имеют специальных покрытий, и необходим дополнительный источник охлаждения. Именно по этой причине применение подобных систем идеально подходит для Петербурга, Москвы, Тюмени, Перми и Нижнего Новгорода. Умеренное лето с температурой до +32 °С, частой облачностью и дождями позволяют реализовать достаточное охлаждение приточным воздухом. Предельная явная мощность охлаждения на 1000 м³/ч приточного воздуха составляет 5 кВт. С учетом скрытой теплоты (осушения воздуха) возможно получить до 8–9 кВт холода на 1000 м³/ч. Эти значения и лимитируют по применению комплектные моноблоки. Для преодоления указанного ограничения может применяться рециркуляция, что требует дополнительных воздуховодов.

Как таковой выбор моделей у отдельной фирмы-производителя моноблочных СКВ невелик, а совмещать в одном проекте продукцию разных поставщиков неудобно, особенно при эксплуатации. Производителей с широким рядом мощностей свыше 40 кВт по холоду очень мало. Второй недостаток моноблочных решений — это высокая цена: все установки собранные в Европе, а в особенно-

сти в Швеции и Германии, значительно дороже итальянских и тем более — китайских функциональных аналогов (чиллер с приточкой, ККБ с приточкой).

Модульный вариант СКВ с холодильной секцией. Наиболее гибкая и понятная система проектирования установок СКВ — модульная, так как она позволяет набрать любую функциональную схему, с высокой точностью получая заданные мощности по воздуху и холоду. Отдельный блок-модуль с холодильным агрегатом, встроенный непосредственно в основную вентиляционную установку, позволяет решить поставленные выше задачи. Холодильный модуль может монтироваться как в приточной, так и в вытяжной части установки, а также может стоять вне потока на общей или отдельной раме. Подобную гибкость реализуют некоторые немецкие производители, например, Alco и GEA.

Применение таких блоков с 2004 года начала компания «Вега» на основе собственного моноблока КЦКП-ВКИ с испарителем, встроенным в холодильный агрегат. В 2012 году модельный ряд был значительно расширен, появились модульные блоки МАКК, МАРК и КРАБ собственного производства «Вега».

Наиболее гибкая и понятная система проектирования установок СКВ — модульная, так как она позволяет набрать любую функциональную схему, с высокой точностью получая заданные мощности по воздуху и холоду

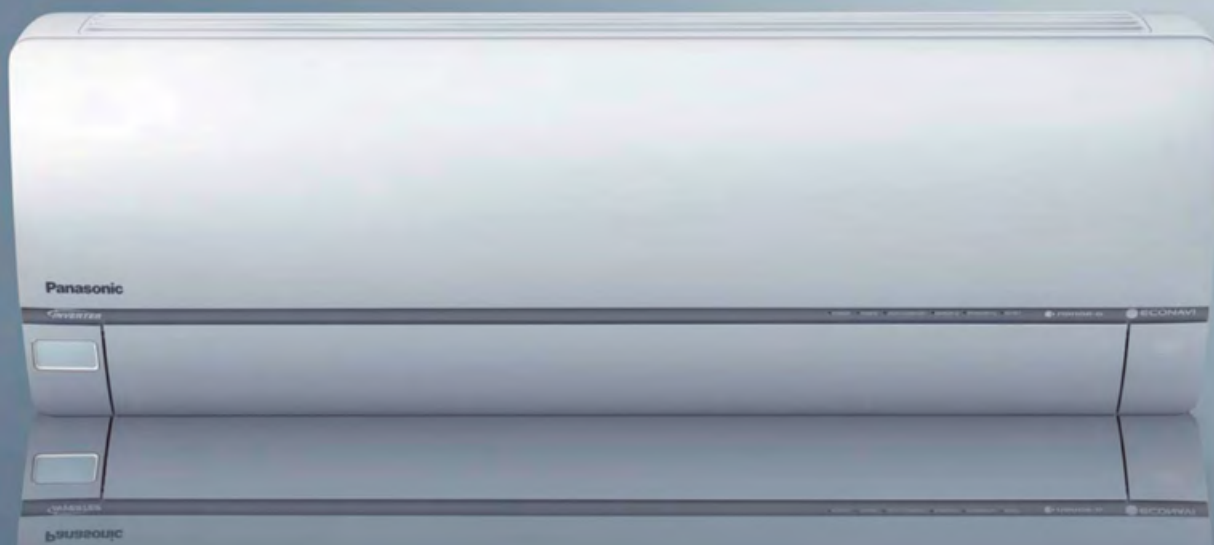
МАКК (модульный агрегат компрессорно-конденсаторный) — это классический ККБ, монтируемый на улице, с набором специальных функций, а именно: РК — регулятор производительности для работы испарителей вентустановок со сниженной до 50 % мощностью; ТН — тепловой насос для получения тепла с улицы в переходный период «май и сентябрь» до +5 °С; ЗК — зимний комплект для работы на охлаждение в зимнее время года. Важная особенность МАКК — специальный жесткий корпус, рассчитанный на сейсмику, и двухэтажный монтаж, и, увеличенный по шагу оребрения (2,5 мм), встроенный конденсатор. Засорение пылью из внешнего воздуха и обмерзание в режиме работы теплового насоса происходит медленнее, чем в обычных ККБ (1 мм).

Наиболее интересны модульные блоки КРАБ и МАРК, размещаемые внутри здания. **КРАБ (компрессорно-реверсивный агрегат блочный)** может устанавливаться как обычная секция сборной приточки. Он пропускает поток воздуха через свое сечение. На заводе соединяется с испарителем и/или конденсатором, входящим в состав общей установки. КРАБ может комплектоваться водяным конденсатором и имеет все функции МАКК. Важно то, что все обслуживаемые элементы расположены в удобном для доступа месте. Поставка холодильного контура производится в полной заводской готовности с ТРВ и другими элементами. Потери на участке всасывания компрессора — минимальные из возможных.

МАРК (модульный агрегат реверсивно-компрессорный) монтируется внутри вентиляционной камеры рядом с вентустановкой и воздух через себя не пропускает. Мощность по холоду достигает 160 кВт при очень компактных размерах. Цель применения МАРК — убрать с внешней стороны здания крупногабаритные блоки типа ККБ и получить полную свободу по размещению оборудования внутри здания. Модульные блоки МАРК могут дополнительно комплектоваться водяным конденсатором и оснащаются опциями РК и ЗК.

К недостаткам блоков можно отнести более сложные расчеты при проектировании. Необходимо учитывать изменение холодильной мощности в зависимости от расчетной температуры конденсации и кипения фреона. Простые расчеты в ручном режиме занимают много времени. Специальное программное обеспечение, встроенное в программу подбора вентиляционных установок, решает задачу расчета в один шаг. ●

Panasonic



CS-HE9PKD

Инверторный кондиционер с эко-датчиками ECONAVI

ФЛАГМАН – самая высокотехнологичная серия кондиционеров с интеллектуальной системой ECONAVI включает в себя пять независимых функций, которые максимально эффективно экономят электроэнергию, непрерывно обеспечивая для Вас удобство и комфорт.

Комфорт – результат надежных технологий!

ФЛАГМАН серии CS-HE9PKD с серебристым цветом внутреннего блока идеально впишется в большинство интерьеров современных домов. Кондиционеры воздуха Panasonic созданы для того, чтобы предоставить Вам исключительное сочетание энергосбережения и комфорта. Инверторные кондиционеры обладают гибким управлением, варьирующим скорость вращения компрессора. Это позволяет затрачивать меньше энергии на поддержание заданной температуры, обеспечивая при этом более быстрое охлаждение или обогрев комнаты после запуска. Таким образом, Вы меньше платите за электроэнергию, наслаждаясь комфортной прохладой или теплом в своем доме.



УМНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ.
Обеспечит персональный комфорт Вашей семье.



реклама

На правах рекламы.

Система ECONAVI* распознает излишний расход энергии с помощью Датчика Человеческой Активности и Датчика Солнечного Света. Она способна отслеживать местонахождение людей, их перемещение, отсутствие, а также уровень интенсивности солнечного света. Затем она автоматически регулирует мощность охлаждения и обогрева.

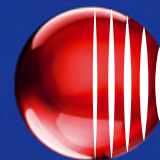
* ЭКОНЭВИ



INVERTER



CHEVRONKE.ru



Официальный
дистрибьютор



Фото ЖК «Триколор»

О комплексных мерах снижения энергопотребления зданиями

В последнее время на всех уровнях и в разных средствах массовой информации обсуждается вопрос создания энергоэффективных зданий и сооружений различного назначения. И это не случайно — проблема повышения энергоэффективности в России определено «перегрета» и требует активизации практических действий, в том числе в этом направлении.

Так, в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 25.01.2011 №18 «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений» «...требования энергетической эффективности подлежат применению при проектировании, экспертизе, строительстве, вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации... отопляемых зданий, строений, сооружений...».

Надо отметить, что решение этого вопроса зависит от многих факторов. Таких, например, как градостроительные, архитектурно-планировочные, строительные, а также и инженерно-технические решения, принимаемые в первую очередь на стадии проектирования.

С 1995 года СНиП 11-3-79* [1] и позднее СНиП 23-02-2003 [2] было предусмотрено увеличение приведенного сопротивления теплопередаче массивных наружных ограждений (наружных стен, покрытий и чердачных перекрытий) больше чем в три раза, заполнений световых проемов — в 1,24 раза (табл. 1), что позволило значительно уменьшить расчетные тепловые потери через наружные ограждения здания в целом.

Строительными нормами и правилами [2, 3] предусмотрено и ограничение площади светопрозрачных поверхностей. Так, в жилых зданиях коэффициент остекленности фасада [2] должен быть не более 18% (для общественных — не более 25%), если приведенное сопротивление теплопередаче окон (кроме мансардных) меньше:

- 0,51 м²·°С/Вт при градусо-сутках 3500 и ниже;
- 0,56 м²·°С/Вт при градусо-сутках от 3500 до 5200;
- 0,65 м²·°С/Вт при градусо-сутках от 5200 до 7000, и 0,81 м²·°С/Вт при градусо-сутках выше 7000.

СНиП [3] рекомендует принимать площадь светопрозрачных поверхностей ограждающих конструкций здания, как правило, не более 18% общей площади стен.

Допускается увеличивать площадь светопрозрачных ограждающих конструкций при приведенном сопротивлении теплопередаче указанных конструкций более 0,56 м²·°С/Вт.

К сожалению, многие современные здания проектируются и строятся с повышенной площадью остекленности, достигающей 50% и более. Известно, что приведенные сопротивления теплопередаче заполнений световых проемов $R_{ок}^{пр}$, принимаемые не менее рекомендуемых из условия энергосбережения [2], меньше соответствующих сопротивлений теплопередаче наружных стен $R_{нс}^{пр}$ почти в шесть раз.

К сожалению, многие современные здания проектируются и строятся с повышенной площадью остекленности, достигающей 50% и более

Так, например, для города Москвы при числе градусо-суток отопительного периода (ГОП), равном произведению продолжительности отопительного периода $z_{о.п}$ в сутках на разность расчетной температуры воздуха t_b в характерном помещении здания в холодный период года и температуры наружного воздуха $t_{о.п}$, средней за отопительный период, и составляющем 4943, $R_{ок}^{пр}$ равно 0,52, а $R_{нс}^{пр}$ — 3,10 м²·°С/Вт.

Следовательно, с увеличением площади остекления вертикального наружного ограждения значительно уменьшается его среднее значение приведенного сопротивления теплопередаче и соответственно увеличиваются удельные тепловые потери через 1 м² вертикального наружного ограждения, которые можно определить по известной формуле:

$$q = K_{ок} \beta + K_{нс} (1 - \beta), \text{ Вт/м}^2, \quad (1)$$

$$K_{ок} = 1/R_{ок}^{пр}, K_{нс} = 1/R_{нс}^{пр}, \quad (2)$$

где $K_{ок}$, $K_{нс}$ — коэффициенты теплопередачи заполнений световых проемов

Авторы: Б.А. КРУПНОВ (ФГБОУ ВПО «МГСУ»); Д.Б. КРУПНОВ (ОАО «31 ГПИСС»)

Теплотехнические показатели наружных ограждений зданий*

табл. 1

Показатели	Наружная стена	Окно, балконная дверь	Покрытие	Перекрытия чердачные	Перекрытия над проездами	Перекрытия над холодными подвалами
Нормативный температурный перепад** $\Delta t_{н}$, °С:						
до изменений 3, 4	6	–	4	4	2	2
с учетом изм. 3, 4	4	–	3	3	2	2
Минимальное приведенное сопротивление теплопередаче, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$:						
до изм. 3, 4	0,92 (100)	0,42 (100)	1,38 (100)	1,24 (100)	2,76 (100)	2,76 (100)
с учетом изм. 3, 4 – по формуле (1) [1]	1,38 (150)	–	1,84 (133)	1,66 (134)	2,76 (100)	2,76 (100)
из условия энергосбережения (2-й этап)	3,10 (337)	0,52 (124)	4,70 (340)	4,15 (335)	4,70 (170)	4,15 (150)

* Здания в Москве и Московской области: жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты. $\Delta t_{н}$ — нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции. ** При $t_{в} = 20^\circ C$; $t_{н} = -28^\circ C$; $t_{опп} = -3,1^\circ C$; $z_{опп} = 214$ сут., $GCOП = 4943$ градусо-сутки.

Изменения удельных тепловых потерь

табл. 2

Коэффициент остекленности β , %	Величина $R_{ок}^{пр}$, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$	Величина $R_{нс}^{пр}$, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$	Значения удельных тепловых потерь q , $Вт / м^2$ (%)
0,1 (10)	–	–	0,483 (100)
0,3 (30)	0,52	3,10	0,803 (166)
0,5 (50)	–	–	1,123 (233)
0,7 (70)	–	–	1,443 (299)

и наружной стены, $Вт / (m^2 \cdot ^\circ C)$; β — коэффициент остекленности наружной стены, выражающий отношение площади заполнения световых проемов к общей площади вертикального наружного ограждения.

Изменение удельных тепловых потерь q в зависимости от коэффициента остекленности представлено в табл. 2. При β , равном 70%, удельные тепловые потери q почти в три раза больше удельных тепловых потерь при 10%-ном остеклении. У зданий с повышенным остеклением расчетные и фактические значения удельной теплозащитной характеристики вне всякого сомнения будут больше нормируемых значений удельной теплозащитной характеристики, указанных в табл. 7 [2].

С увеличением площади остекленности увеличиваются не только тепловые потери через наружные ограждения в холодный период года, но и тепlopоступления за счет солнечной радиации в теплый период

Повышенное остекление можно считать допустимым в зданиях, имеющих большую глубину. Например, в зданиях вокзалов, аэропортов, торговых центров с круглосуточной работой, не имеющих рабочих мест в непосредственной близости от окон. Величина часовых тепловых потерь через $1 m^2$ окна, средняя за отопительный период, незначительная и для Москвы составляет около $45 Вт / м^2$. Но за один отопительный период величина тепловых потерь составит уже около 231 тыс. $Вт / м^2$, что в денежном выражении составит около 280 руб/ m^2 .

С увеличением площади остекленности увеличиваются не только тепловые потери через вертикальные наружные ограждения в холодный период года (и, следовательно, тепловая мощность системы отопления), но и тепlopоступления за счет солнечной радиации в теплый период и, как следствие, капитальные затраты и стоимость эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

В теплый период года через $1 m^2$ площади окна (при отсутствии солнцезащитных устройств) в расчетные часы суток в помещение может поступать до 400–700 Вт и более тепловой энергии за счет солнечной радиации, что почти в 5–8 раз больше расчетных тепловых потерь в холодный период года.

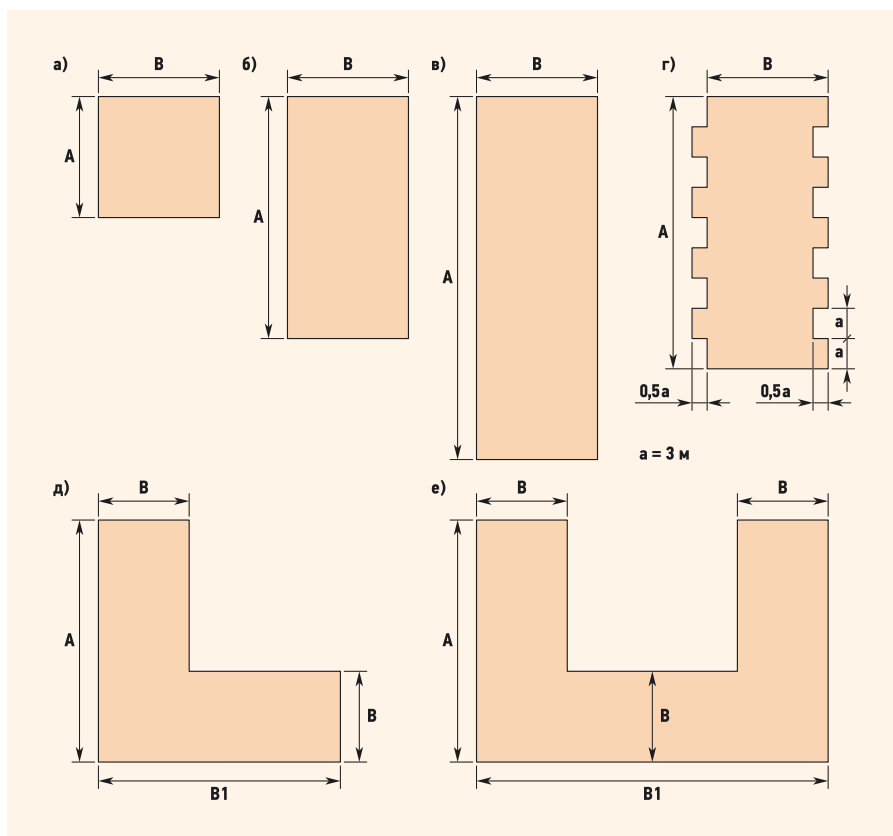


Рис. 1. Возможные формы зданий в плане

Технические данные разных по форме в плане зданий

табл. 3

№ рисунка	A, м	B/B1, м	P, м	F, m^2	P/F, m / m^3	P/F, %
1а	18	18	72	324	0,222	100
1б	27	12	78	324	0,241	108,6
1в	36	9	90	324	0,278	125,2
1г	27	12	126	324	0,389	175,2
1д	24	9/21	90	324	0,278	125,2
1е	24	9/42	162	648	0,250	113,7

Это приводит к перегреву помещений в теплый и осенне-весенний периоды года [4] или вызывает необходимость делать значительные капитальные вложения в установки обеспечения комфортных условий. Следует особо отметить, что теплопоступления за счет солнечной радиации в течение суток непродолжительные (зависит от ориентации окон) и не ежедневные (число пасмурных дней составляет порой 50% и более). Таким образом, окно можно смело назвать «черной дырой».

К сожалению, не уделяется внимание устройству стационарных солнцезащитных устройств. В основном находят применение внутренние жалюзи (располагаемые со стороны помещения), что исключает в основном световой дискомфорт. Теплопоступления за счет солнечной радиации, прошедшие через заполнение световых проемов практически остаются в помещении. К зданиям такого типа можно отнести, например, здание «Роснано», жилой комплекс «Триколор» на проспекте Мира в Москве.

Следует заметить также, что многие здания имеют не совсем рациональную форму в плане. Строятся здания точечного типа и вытянутые, узкие и широкие, с плоским и ломаным фасадом (как в плане, так и по высоте). О рациональной форме в плане здания можно судить отношением периметра вертикального наружного ограждения P [м] к площади F [м²] здания по наружному размеру (обмеру). На рис. 1 представлено несколько возможных вариантов формы зданий в плане, имеющих разное отношение периметра к площади P/F , м/м².



Фото ГК «Российская корпорация нанотехнологий» (ОАО «Роснано»)

Здания имеют разный так называемый коэффициент компактности.

Величина отношения P/F будет наименьшей у здания (табл. 3), имеющего в плане форму квадрата (рис. 1а), а наибольшей — у здания, имеющего прямоугольную форму и ломаный фасад (рис. 1г). Это означает, что при той или другой форме здания с одинаковой общей площадью может иметь разные площади вертикальных наружных ограждений, пропорциональные их периметру, и, следовательно, разные расчетные тепловые потери и тепловую мощность системы отопления, которые могут отличаться на 75% и более.

Здания вытянутые (рис. 1в), а также Г- и П-образные (рис. 1д и 1е) располагаются на местности порой без учета розы

ветров. В отдельных случаях продольным фасадом здания строятся под прямым углом к преобладающему направлению ветра в холодный период года. Это приводит к повышенному ветровому давлению на фасаде здания и, как следствие, к повышенной инфильтрации наружного воздуха, то есть большему поступлению наружного воздуха через неплотности заполнения световых проемов и наружных стен.

Созданию энергоэффективных зданий и сооружений способствует, например, правильный выбор систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, уровень их эксплуатации

Наружные стены в настоящее время многослойные. Как правило, состоят из конструктивного слоя, слоя теплоизоляции, внутреннего покровного и наружного защитного слоев. Фактическое приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен, по сравнению с проектным значением, зависит в основном от качества выполнения строительных и, в первую очередь, теплоизоляционных работ при возведении наружных ограждений, особенно ломаных в плане фасадов. Наличие даже незначительных воздушных пустот, прослоек в толще наружной стены приводит к резкому снижению так называемого «коэффициента теплотехнической однородности стены» и, как следствие, к увеличению тепловых потерь и удельной теплозащитной характеристики здания.



Фото ЖК «Триколор»

●● Количество теплоты солнечной радиации*

табл. 4

Величины		Значения величин в часы расчетных суток (на местности 56° с.ш.)									
		8–9	9–10	10–11	11–12	12–13	13–14	14–15	15–16	16–17	17–18
h , гр.		37	45	51	54	54	51	45	37	29	21
A_c , гр.		69	53	33	12	12	33	53	69	82	95
Север	S , Вт/м ²	–	–	–	–	–	–	–	–	–	64
	D , Вт/м ²	83	78	77	74	74	77	78	83	87	90
	$S + D$	–	–	–	–	–	–	–	–	–	154
Северо-Восток	S , Вт/м ²	260	93	–	–	–	–	–	–	–	–
	D , Вт/м ²	119	95	84	80	79	78	77	76	72	59
	$S + D$	379	188	–	–	–	–	–	–	–	–
Восток	S , Вт/м ²	579	461	283	105	–	–	–	–	–	–
	D , Вт/м ²	155	121	102	91	85	79	76	74	65	58
	$S + D$	734	582	385	196	–	–	–	–	–	–
Юго-Восток	S , Вт/м ²	551	551	502	413	260	91	–	–	–	–
	D , Вт/м ²	145	138	124	107	102	98	92	86	72	56
	$S + D$	696	689	626	520	362	189	–	–	–	–
Юг	S , Вт/м ²	207	327	428	479	479	428	327	207	83	–
	D , Вт/м ²	114	120	122	124	124	122	120	114	101	78
	$S + D$	321	447	550	603	603	550	447	321	184	–
Юго-Запад	S , Вт/м ²	–	–	91	260	413	502	551	551	488	346
	D , Вт/м ²	86	92	98	102	107	124	138	145	142	121
	$S + D$	–	–	189	368	520	626	689	696	630	467
Запад	S , Вт/м ²	–	–	–	–	105	283	461	579	621	594
	D , Вт/м ²	74	76	79	85	91	102	121	155	165	156
	$S + D$	–	–	–	–	196	285	582	734	786	750
Северо-Запад	S , Вт/м ²	–	–	–	–	–	–	93	260	414	460
	D , Вт/м ²	76	77	78	79	80	84	95	119	133	125
	$S + D$	–	–	–	–	–	–	188	379	547	585

* Поступающей на вертикальную поверхность в июле при безоблачном небе. h , A_c — высота и азимут Солнца, град.; S , D — прямая и рассеянная солнечная радиация, Вт/м².

В зданиях обычно имеются помещения с разными теплопоступлениями (от людей, освещения, оборудования, солнечной радиации). Конечно, есть помещения как с расчетными теплодефицитами, так и с теплоизбытками в холодный период года.

С целью сокращения стоимости систем обеспечения микроклимата, помещения с теплоизбытками целесообразно располагать таким образом, чтобы их заполнения световых проемов выходили на северо-запад, север и северо-восток, а заполнения световых проемов помещений с теплодефицитами — на восток, юго-восток, юг, юго-запад и запад.

Это можно объяснить тем, что теплопоступления солнечной радиации в рабочее время через заполнения световых проемов северо-западной, северной и северо-восточной ориентации незначительны по сравнению с теплопоступлениями солнечной радиации юго-восточной, восточной, южной юго-западной и западной (табл. 4) [4, 5].

Немалое значение имеет и цвет фасадов зданий. В районах с холодной и про-

должительной зимой целесообразно создавать фасады голубого, зеленого, желтого и других серых цветов, имеющих большой коэффициент поглощения теплоты солнечной радиации. Это позволит в холодный период года сократить потребление тепловой энергии на отопление за счет большего поглощения наружными поверхностями вертикальных ограждений теплоты солнечной энергии в солнечные дни.

Созданию энергоэффективных зданий и сооружений способствует, например, правильный выбор систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, уровень их эксплуатации. К сожалению, в вытянутых зданиях (рис. 1в, 1е) закладываются системы отопления двухтрубные с тупиковым движением теплоносителя и нижним расположением подающих магистралей. В таких системах и движение воды в стояках происходит по тупиковой схеме, что требует обязательного применения дорогих автоматических регуляторов перепада давления циркуляционных колец и ветвей. Целесообразным, например, представ-

ляется проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха с пофасадной подачей и регулированием теплоносителя и воздуха, использование ночного проветривания помещений, когда температура наружного воздуха меньше температуры воздуха в дневное время на 10–15°С.

Выполнение перечисленных и других рекомендаций позволит создавать реально энергоэффективные или так называемые «пассивные» здания и сооружения с меньшими капитальными затратами на системы обеспечения микроклимата и меньшими эксплуатационными расходами на поддержание требуемых параметров воздуха в помещениях. ●

1. СНиП 11-3-79*. Строительная теплотехника. — М.: ГУП ЦПП, 1998.
2. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. — М.: ГУП ЦПП, 2004.
3. СП 118.13330.2012. СНиП 31-06-2009. Общественные здания и сооружения.
4. Руководство по строительной климатологии. Пособие по проектированию. — М.: Стройиздат, 1977.
5. Крупнов Б.А. К выбору площади и типа заполнения световых проемов. Научн.-практ. сем. «Современные системы строительного остекления». — М.: МГСУ, УИРС, 2007.



Тепло, свежо и безопасно

Что может быть естественнее стремления человека сделать свое жилище более теплым, комфортным, отражающим его индивидуальность и образ жизни? Именно для реализации этого стремления обычно и затеваются ремонтные работы.

Однако некачественный или непродуманный ремонт способен не только опустошить кошелек владельца жилья, но и отрицательно сказаться на здоровье всех обитателей квартиры. Рассмотрим некоторые нюансы, которые помогут избежать разочарований при обустройстве и сделать жилище по-настоящему комфортным и безопасным местом.

Битва за тепло

Учитывая долгие и морозные зимы в большинстве российских регионов, вовсе не удивительно, что для наших соотечественников важнейшим требованием к жилищу является его способность сохранять тепло. Холод и сквозняки, как известно, приходят в дом не одни, а с очень неприятными спутниками — обострениями хронических заболеваний, простудами и различными вирусными инфекциями. Так что любой сколько-нибудь серьезный ремонт начинается с поиска и устранения всех лазеек, по которым тепло утекает из дома.

В типичной квартире или частном доме основной путь, по которому тепло покидает помещения, — это старые деревянные окна с одинарным остеклением. Сейчас практически для всех очевидно, что они нуждаются в замене на современные энергосберегающие конструкции с герметичными стеклопакетами. Но тут незадачливых потребителей подстерегает ряд ловушек, в которых можно с легкостью расстаться и с деньгами, и со здоровьем.

«Например, ради сбережения двух-трех тысяч рублей потребитель заказывает установку самого дешевого окна в сомнительной фирме, изготавливающей оконные конструкции в гараже, буквально «на коленке», — говорит директор по маркетингу компании Proplex Антон Богданов. — Результат может быть плачевным. Низкое качество сборки часто приводит к деформации рамы и створок, а если для остекления использован однокамерный стеклопакет, во время сильных морозов оно будет просто промерзнуть на-

сквозь. Для большинства регионов России оптимальным выбором будет окно, собранное из пятикамерного ПВХ-профиля с толщиной не менее 70-ти миллиметров. Чтобы выдерживать русские морозы, стеклопакет должен быть двухкамерным с аргоновым заполнением, а одно из стекол — с низкоэмиссионным покрытием, отражающим тепловое излучение («селективное» или «i-стекло»).

В типичной квартире или частном доме основной путь, по которому тепло покидает помещения, — это старые деревянные окна с одинарным остеклением

Увы, даже грамотный подбор оконной системы не гарантирует безусловной защиты от морозов и сквозняков. Важную роль тут играет качество монтажа. Как утверждают специалисты, нарушение технологии установки приводит к тому, что даже самое качественное окно начинает деформироваться, плохо открываться и закрываться, протекать и продуваться. Все эти дефекты приводят к возникновению сквозняков, постоянному холоду в помещении и образованию плесени на откосах. А закономерными последствиями брака станут простуды, обострения хронических заболеваний, ослабление иммунитета.

«Если грубо нарушен регламент установки и монтажный шов просто заделывается пеной вместо положенных паро- и гидроизоляционных лент, а для фиксации оконного блока в проеме использовано недостаточное количество крепежных элементов — от такого окна будут одни разочарования, — рассказывает заместитель генерального директора по коммерческим вопросам екатеринбургской оконной компании «Арсенал-А» Анна Коровина. — Скрытые дефекты могут проявиться почти сразу или через несколько лет. Поэтому не стоит доверять выполнение работ фирмам-однодневкам,



которые к этому времени могут бесследно исчезнуть. Лучше воспользоваться услугами оконной компании, которая дает гарантию на конструкцию и монтаж, имеет сложившуюся репутацию».

В полной мере этот совет относится и к другим аспектам работ по ремонту и обустройству жилья, связанным с микроклиматом, например, установке бытового кондиционера, замене приборов отопления или укладке и подключению системы «теплый пол». Сложные конструкции и оборудование, изготовленные или установленные дилетантами, — это лотерея, в которой слишком велика вероятность проиграть, потеряв деньги и подставив под угрозу здоровье обитателей жилища.

Дышать полной грудью

Благоприятный микроклимат квартиры — это, как известно, не только комфортная температура, но еще и высокое качество воздуха, которое определяется его влажностью, концентрацией кислорода и углекислого газа, а также наличием посторонних примесей. Согласно СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование», на одного человека должно приходиться 30–60 м³ свежего воздуха в час (в зависимости от функции помещения). И именно с этим в отремонтированной квартире могут возникнуть проблемы.

Дело в том, что в большинстве российских жилых домов предусматривается только естественная схема вентиляции.

Благоприятный микроклимат квартиры — это не только комфортная температура, но и высокое качество воздуха, определяемое его влажностью, концентрацией кислорода и углекислого газа, а также наличием посторонних примесей

Отработанный воздух из комнат через вытяжные каналы в ваннных комнатах и кухнях поступает в вентиляционную шахту и под действием перепада давлений выходит на улицу. Приток воздуха происходит только через форточки и неплотности оконных конструкций — проще говоря, через щели в окнах. Но в современных конструкциях с герметичными стеклопакетами не бывает щелей! С ними в квартире становится гораздо теплее, но естественное движение воздуха при этом практически прекращается.

В помещении с недостаточной вентиляцией возрастает концентрация углекислого газа, температура и влажность воздуха заметно повышаются. В таких условиях у людей резко ухудшается самочувствие и работоспособность, появляются сонливость, головные боли, головокружение, тошнота и другие болезненные симптомы.

Если оставить эту проблему нерешенной, последствия не заставят себя ждать. Высокая концентрация углекислого газа — только вершина айсберга. Постоянная повышенная влажность ведет к появлению плесени на оконных откосах, стенах и мебели, а это чревато возникновением респираторных инфекций, аллергических ринитов и астмы.

Что же делать? Обычно гигиенисты просто советуют регулярное проветривание помещений — приоткрыть створку окна, как минимум три-четыре раза в день по 15–20 минут. Однако в сильные холода это приводит к быстрому выстуживанию жилых помещений, сквознякам — и вот уже простудные симптомы снова с нами!

«Для решения проблемы притока свежего воздуха не нужно постоянно держать створки приоткрытыми. Можно просто установить на окно климатический (вентиляционный) клапан, — утверждает Антон Богданов. — Это небольшие устройства, которые порой даже снабжены влажочувствительными элементами, регулирующими степень открытия заслонок и количество пропускаемого воздуха. Причем если на улице слишком сильный ветер, то устройство автоматически закрывается, что исключает сквозняки».



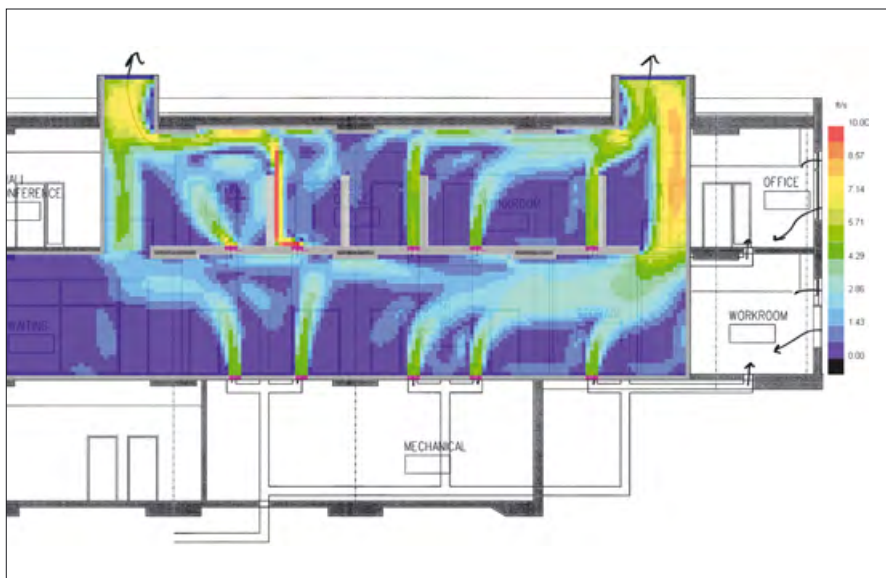
Специалисты рекомендуют устанавливать минимум один вентиляционный клапан на помещение площадью не более 15 м². Можно также ориентироваться на количество людей в комнате. Так, например, для спальни, где размещаются два взрослых человека, необходимо два приточных устройства.

«Еще одним действенным способом обеспечить вентиляцию при закрытых окнах являются специальные стеновые вентиляционные клапаны, такие как «Домвент». Они обеспечивают приток воздуха до 13 кубических метров в час, — отмечает заместитель директора по финансам оконной компании ООО «Фенстер» (город Казань) Марат Нафиков. — Правда, для их установки в стене под окном должно быть проделано отверстие диаметром в несколько сантиметров».

Также сейчас появляется все больше систем активной вентиляции, которые включают не только устройства для притока свежего воздуха, но и малошумные вентиляторы, устанавливаемые в вентиляционный короб. Подобные комплекты помогут поддерживать здоровый микроклимат даже во влажных помещениях, например, на кухне.

Красиво, но токсично?

Стильный дизайн комнат радует глаз и тешит самолюбие хозяев. Однако в только что отремонтированной квартире отнюдь не редкость резкие химиче-



ские запахи, от которых першит в горле и болит голова. В таких случаях появляется подозрение, что использованные для отделки и ремонта материалы были отнюдь не безопасны для здоровья.

И основания для беспокойства есть — причем самые веские! По данным компании EcoStandart Group, занимающейся экологическими экспертизами, на российском рынке строительных материалов лишь 20–30% продукции соответствует всем экологическим стандартам. То есть, риск вложить деньги в «опасный ремонт» весьма велик.

Специалисты утверждают, что практически любой строительный или отделочный материал, изготовленный без соблюдения современных требований

безопасности, рано или поздно начинает «благоухать» веществами, вредными для человеческого организма. Так, некачественная фанера или мебель из низкосортного ДСП могут выделять такие летучие вещества, как фенол, синильная кислота и формальдегид, а пенополистироловые потолочные панели — стиролом. Постоянное присутствие в воздухе паров этих органических веществ, пусть даже в небольших количествах, многократно увеличивает риск развития раковых заболеваний, болезней нервной и репродуктивной систем, приводит к ослаблению иммунитета и изменению состава человеческой крови.

На одного человека должно приходиться 30–60 м³ свежего воздуха в час (в зависимости от функции помещения). И именно с этим в отремонтированной квартире могут возникнуть проблемы

Казус состоит в том, что многие материалы, которые принято считать экологически чистыми, также могут наносить вред здоровью. Кто заподозрит в токсичности паркет или половую доску из натурального дерева? Однако сейчас практически не используют дерево без покрытий, так как оно подвержено гниению, заражению грибками и скорому разрушению. Обычно его покрывают лаком или мастикой, а также красят или ламинируют.

Защитный лак, изготовленный без соблюдения экологических требований и не прошедший соответствующей сертификации, может преподнести неприятные сюрпризы. Вообще низкокачественные лаки, краски, мастики, которые могут содержать тяжелые металлы, а также



толуол, крезол, ксилол, многими специальными размещаются самыми первыми в списке опасных материалов.

Получается, потратив многие тысячи рублей на отделку помещений, мы рискуем вместо уютной квартиры или коттеджа получить фактически свалку токсичных отходов? Чтобы этого не произошло, придется тщательнее выбирать материалы для ремонтных работ.

«Важнейшим документом, позволяющим утверждать, что данный строительный или отделочный материал произведен с соблюдением необходимых требований, является сертификат соответствия. Этот документ выдается по результатам исследований, проводимых аккредитованными лабораториями, — говорит генеральный директор студии ремонта «Шпатель» Илья Кошелев. — Кроме того, перед покупкой любой продукции для ремонта в обязательном порядке нужно внимательно изучить санитарно-эпидемиологическое заключение».

Директор по производству компании Proplex Андрей Аннояров поясняет, что наличие гигиенического сертификата является обязательным для большинства строительных материалов. В документе должно быть указано, в каких помещениях допустимо применять данный вид продукции. *«Например, согласно сертификату на оконный ПВХ-профиль Proplex, его можно без ограничений использовать в жилых зданиях, лечебно-профилактических и детских учреждениях, в том числе в школах, роддомах и детских поликлиниках», — рассказывает специалист. Если в магазине или на строительном рынке*



продавец не смог продемонстрировать необходимых сертификатов на определенный материал, то лучше держаться от него подальше, сколь бы ни был соблазнен ценник.

Еще одним заслоном на пути для опасных материалов будет простое пра-

вило — покупать лишь продукцию известных производителей. *«Во избежание различных проблем мы приобретаем только качественные отделочные материалы у надежных поставщиков, сотрудничество с которыми длится уже многие годы», — рассказывает руководитель группы компаний «Ремонт квартир» Михаил Николаев.*

Действительно, крупные производители отделочных материалов, особенно европейского и североамериканского происхождения, крайне щепетильно относятся к экологичности своей продукции. Как правило, помимо российских сертификатов, они могут предъявить документы, свидетельствующие о соответствии продукции международным экологическим стандартам.

Наконец, еще одним способом обеспечить безопасность квартиры является обращение к профессионалам в области ремонта и отделки. Они не станут в погоне за сиюминутной прибылью экономить, закупая дешевые материалы сомнительного качества. Именно поэтому, выбирая компанию-исполнителя, стоит отдать предпочтение фирмам со сложившейся репутацией.

Всякий раз, когда планируется ремонт в жилище, на одной чаше весов лежат здравый смысл и прагматичность, а на другой — слепое желание сэкономить. Продукция от известного производителя или дешевый «ноунейм»? Куда склонятся чаши весов? Едва ли кто-то готов поспорить с тем, что ремонт и его последствия не должны отнимать здоровье людей, которые будут жить в обновленной квартире или загородном доме. Осознавая это, сделать правильный выбор куда проще. ●

Сейчас появляется все больше систем активной вентиляции, которые включают не только устройства для притока свежего воздуха, но и малошумные вентиляторы, устанавливаемые в вентиляционный короб



Присоединяйтесь!

www.facebook.com

www.vk.com

www.forum.c-o-k.ru

www.odnoklassniki.ru



www.c-o-k.ru

www.twitter.com



САНТЕХНИКА
ОТОПЛЕНИЕ
КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

www.c-o-k.ru

Читайте нас на iPad и iPhone!

Загрузите обновленную версию «COK Мобайл» для iPad и iPhone!




COK mobile

В новой версии:

- теперь приложение вы найдете в киоске среди других журналов;
- добавлена регистрация и авторизация пользователей;
- для авторизованных пользователей — возможность размещения новостей для трансляции на сайте и в приложениях С.О.К.;
- добавлены разделы «Видео» и «Персоны»;
- добавлена возможность автоматической загрузки новых номеров журнала С.О.К.





МЫ ПОМОЖЕМ ТЕМ, КТО ВСЕ ЕЩЕ ЖДЕТ ЧИСТОЙ ВОДЫ



Представляем новые многоступенчатые центробежные насосы Lowara серии e-HM. Потребители во многом зависят от бесперебойной подачи воды. Ведь если воды в кране нет, то и нормальной жизни нет. Насосы Lowara серии e-HM помогут решить проблемы водоснабжения и обеспечить бесперебойную подачу воды благодаря широкому рабочему диапазону. Значительная экономия электроэнергии достигается за счет КПД до 15% выше по сравнению с моделями других производителей. **Получите более подробную информацию на lowara.ru/hm.**

Больше возможностей Простые решения для сложных задач

Почему специалисты в области проектирования выбирают Danfoss? Потому что Danfoss — это мировой лидер в производстве энергосберегающего оборудования, уникальный опыт создания энерго-

эффективных решений по всей России, это проработка типовых решений, техническая поддержка и помощь в подборе оборудования. **Потому что мы всегда работаем для вас.**



до 40%
энергосбережения

Эффект, достигаемый при применении комплексного подхода Danfoss

