

ЁМКОСТНЫЕ
СОЛНЕЧНЫЕ
КОЛЛЕКТОРЫ

82

ИНФРАСТРУКТУРА
РАСПРЕДЕЛЁННОЙ
И ВИЭ-ЭНЕРГЕТИКИ

18

АРЕНДА
КЛИМАТИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ

74



№4 АПРЕЛЬ 2016

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
ОТРАСЛЕВОЙ
ЖУРНАЛ

САНТЕХНИКА

ОТОПЛЕНИЕ

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

НОВИНКА TOSHIBA

Мультизональные
VRF-системы
9 поколения



$ESEER = 7,7$



www.toshibaaircon.ru

TOSHIBA
Leading Innovation >>>

Система обвязки котлов Regumat: быстро и компактно



Regumat M3-180 Ду 25

Многообразие моделей и комплектаций системы для обвязки котлов Regumat позволяет оптимизировать время монтажа, расходы при установке оборудования и место в котельной вашего дома.

Техника поставляется арматурными группами и отдельными компонентами, со встроенным насосом или без него.

Типовые исполнения

- „Regumat S“
Для радиаторного отопления, загрузки бака ГВС, контура вентиляции
- „Regumat M3“
Для радиаторного отопления, теплого пола с погодозависимым регулированием и вентиляции
- „Regumat F“
Для теплого пола
- „Regumat RTA“
Для поддержания температуры обратной линии в системах с твердотопливными котлами

Широкая линейка диаметров от Ду 20 (до 42 кВт) до Ду 50 (до 216 кВт) дает новые возможности при монтаже систем разной мощности.

В производственной программе имеются различные распределительные гребенки (до 8 контуров) из бронзы и стали, гидравлические стрелки „MonoFixx“ и комбинации гребенки и гидравлической стрелки „HydroFixx“.

Для управления насосными и смешанными контурами с зависимостью от температуры наружного воздуха применяются контроллеры „Regtronic RH-B“.



Комплект HydroFixx на 3 контура



Контроллер Regtronic RH-B

ВНИМАНИЕ! АКЦИЯ!

С 11 апреля по 30 июня 2016 года приобретайте комплекты Regumat по специальной цене и получите 50м трубы Oventrop Coripe HS для отопления и водоснабжения в подарок!

По вопросам участия в акции обращайтесь к вашему поставщику или в Представительство КТ „Овентроп ГмбХ и Ко. КГ“ 109456 Москва Рязанский проспект, д. 75, корп. 4
Телефон (495) 984-54-50
E-mail info@oventrop.ru
Internet www.oventrop.ru



Vaillant – лидер в области производства систем отопления и горячего водоснабжения со 140-летней историей.*

Индивидуальные решения Vaillant обеспечат максимальный комфорт там, где Вы пожелаете.

Наше оборудование работает на газе и других видах топлива, включая альтернативные источники энергии.

Вы можете управлять климатом в своём доме через Интернет из любой точки земного шара. **Потому что Vaillant своё дело знает.**

* Отчет BRG Building Solutions, сентябрь 2014, Вайлант Групп, Германия.

Узнать больше о Vaillant www.vaillant.ru



ecoTEC plus

■ Отопление ■ Водоснабжение ■ Новые виды энергии

 **Vaillant** своё дело знает



[II Всероссийский форум «Энергоэффективная Россия»](#)

С 3 по 5 июня 2016 года пройдёт II Всероссийский форум «Энергоэффективная Россия», организуемый НОЭ при информационной поддержке журнала С.О.К. Мероприятие соберёт на борту комфортабельного теплохода «Александр Радищев» профессионалов высокого уровня, которым предстоит рассмотреть серьёзные задачи и наметить пути их решения.

12



[В ТПП договорились о регулировании рынка систем отопления](#)

В апреле 2016 года в ТПП России при поддержке АПРО и с участием представителей бизнеса, власти, гражданского общества, а также научного и экспертного сообществ состоялся круглый стол «Российский рынок систем отопления — территория равных возможностей и строгих стандартов».

52



[Инфраструктура распределённой и возобновляемой энергетики](#)

В рамках форума «ТЭК России в XXI веке» при инфоподдержке С.О.К. состоялся круглый стол по вопросам формирования современной инфраструктуры распределённой и возобновляемой энергетики. Предлагаем нашим читателям материал, посвящённый его предварительным, но многообещающим итогам.

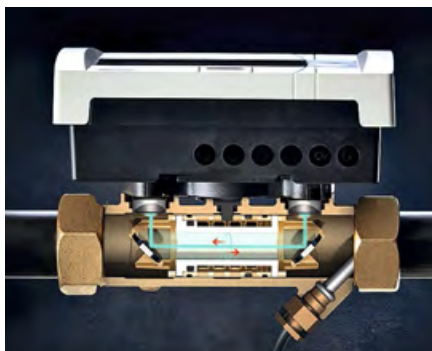
18



[Управление техникой через Интернет](#)

Интерфейсный модуль ISM7 предназначен для удалённого контроля и управления через Интернет котлов, тепловых насосов, гелиотехники и бытовой серии вентиляции с системой управления WRS. В WRS связь между устройствами осуществляется через шину eBUS, а данные считываются через модуль BM/BM-2, через который осуществляется настройка и управление оборудованием.

46



[Доступные передовые технологии для энерго-сберегающего дома](#)

Основы экономного расходования энергоресурсов в жилых домах подразумевают регулирование и учёт всех видов ресурсов на вводе в дом и у каждого индивидуального потребителя. При этом наиболее сложным с точки зрения внедрения регулирования и учёта и в то же время самым дорогостоящим ресурсом является тепловая энергия.

60



[Расчёт противодымной вентиляции](#)

Системы противодымной вентиляции играют заметную роль в комплексе всех инженерных систем здания и призваны предотвращать поражающие воздействия продуктов горения. Этой статьёй мы начинаем ряд публикаций, посвящённых методам расчёта систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции и программному обеспечению расчёта.

70

Новости	4
Событие	
Второй Всероссийский форум «Энергоэффективная Россия»	12
Акцент — на инфраструктуру распределённой и возобновляемой энергетики	18
Сантехника	
К бестраншейному восстановлению ветхих трубопроводов трубами из ВЧШГ	28
К устройству кольцевых водопроводов из ВЧШГ	36
Отопление	
Vaillant и BDH: совместный путь к энергоэффективности	42
ISM7: управление техникой через Интернет	46
Специализированные ёмкости Huch для различных сфер применения	48
Система Watts Vision для дистанционного управления климатом и освещением в коттедже	50
В Торгово-промышленной палате договорились о мерах регулирования рынка систем отопления	52
12-летний опыт эксплуатации теплонасосной установки на районной тепловой станции	56
Доступные передовые технологии для современного энергосберегающего дома	60
О выборе и тепловом расчёте отопительных приборов	64
Кондиционирование	
Новые мультизональные системы кондиционирования Toshiba SMMS-e	68
Особенности расчёта систем противодымной вентиляции	70
Аренда холода: кондиционирование без капитальных затрат	74
Энергосбережение	
Перевод отопительных водогрейных котлов в конденсационный режим	78
Солнечные коллекторы ёмкостного типа	82
Зелёный дайджест	88
Обоснование уровня теплозащиты неоднородных ограждений	93

Одной строкой

- В Danfoss подвели итоги 2015 года, согласно которым концерн увеличил свой объём продаж на 11%, а чистую прибыль — на 13%.
- Как было заявлено в ноябре 2015 года, руководство Grundfos приняло решение о выделении дополнительных инвестиций в развитие российского производства. Уже в этом году концерн сможет предложить рынку полный ассортимент одноступенчатых центробежных насосов TP серий 200 и 300, произведённых в России.
- 3 марта 2016 года на предприятии «Бош Отопительные Системы» был выпущен юбилейный 100-тысячный настенный котёл Bosch GAZ 6000. «Бош Отопительные Системы» — это завод группы компаний Bosch, расположенный в городе Энгельс Саратовской области.
- Компания «Терем» представила новинку — бренд Stout. Stout — это оборудование из Европы, разработанное совместно с российскими инженерами компании «Терем» с учётом особенностей российского рынка.
- Компания ООО «Тэсто Рус» проинформировала, что успешно завершены испытания с целью утверждения типа средств измерений, по итогам которых электронные балометры testo 420 внесены в Госреестр СИ РФ по каналам объёмного расхода, абсолютного и дифференциального давления.
- В мае 2016 года исполняется ровно 50 лет с того момента, когда бренд Ridgid, производитель профессионального инструмента для строительного, сантехнического, энергетического и промышленного секторов, стал частью концерна Emerson.
- В марте 2016 года на ОАО «Дорогобужкотломаш» состоялся ресертификационный аудит системы менеджмента качества на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001:2008. Инспекторами компании Lloyd's Register проведена проверка всех обязательных элементов и процессов системы, по результатам которой отмечена положительная динамика развития производства ОАО «ДКМ», а система менеджмента качеством признана в целом результативной.
- Группа компаний Bosch расширяет производство промышленных водогрейных котлов Unimat UT-L, выпускаемых на заводе «Бош Отопительные Системы». 1 апреля 2016 года компания официально приступила к производству котлов единичной номинальной мощностью 7700–12 600 кВт.

Vaillant Group

Новая «Рысь» готова к прыжку



Модельный ряд котлов Protherm пополнился долгожданной новинкой — настенными конденсационными котлами «Рысь» MKO и MKV мощностью от 18 до 30 кВт. Отличительной особенностью котлов MKO и MKV является теплообменник из сплава алюминия и кремния, благодаря которому достигается компактность и лёгкость. Конструктивные особенности теплообменника делают котёл стойким к воде плохого качества, обеспечивая продолжительный межсервисный интервал (до пяти лет). В управлении котлами применяется знакомая по котлам «Гепард» многофункциональная автоматика с интегрированной шиной eBUS, которая в сочетании с применением конденсационной технологии делает их на 12–14% экономичнее в сравнении с неконденсационными котлами.

Grundfos

Новая серия KSN канализационного оборудования Grundfos

В апреле 2016 года концерн Grundfos представил новую серию канализационного оборудования KSN. Насосы рассчитаны на напряжение до 10 кВ и отличаются широким диапазоном рабочих характеристик. Оборудование обеспечивает напор до 87 м и подачу до 11 800 м³/ч, что делает его хорошим решением для городских канализационных станций, водозаборов, а также очистных сооружений и промышленности.

Канализационные насосы KSN отличаются оптимизированной гидравликой, благодаря чему удалось достичь высоких значений КПД. Для стабилизации потока и улучшения кавитационных характеристик на входе предусмотрены направляющие лопатки. Но-



винка проста в техническом обслуживании — на корпусе есть специальные сервисные отверстия. Самоочищающееся рабочее колесо со свободным проходом до 230 мм обеспечивает эффективное переначивание и снижает риск заклинивания. А наличие системы SmartTrim обеспечивает лёгкую и быструю регулировку щелевого зазора, поддерживая высокий КПД насоса в течение всего срока службы. Кроме того, модели KSN оснащены катриджевыми уплотнениями вала, в которых все элементы объединены в один корпус, что значительно облегчает их замену и снижает вероятность неправильной установки. Насосы поставляются как с высоковольтными, так и с низковольтными электродвигателями мощностью до 650 кВт. Наличие различных датчиков и реле обеспечивают надёжную защиту оборудования. Электродвигатели герметичны, степень защиты IP68 и класс изоляции F (1550). По запросу возможно изготовление с классом изоляции H (1800).



Старт продаж нового котла Bosch GAZ 2500F мощностью 50 кВт



Компания «Босх Термотехника» начала продажи котла GAZ 2500F мощностью 50 кВт. Это максимальная по мощности модель в линейке напольных газовых атмосферных котлов GAZ 2500F. Новинка обладает теми же конкурентными преимуществами, что и котлы GAZ 2500F мощностью 30 и 40 кВт: современной системой управления и информативным ЖК-дисплеем; возможностью работы на пониженном давлении газа (от 5 мбар) и напря-

жении от 176 В; высоким КПД — до 92%. Отметим наличие горелки с модуляцией мощности и опции подключения многофункционального регулятора стандарта OpenTherm. Главной особенностью модели является её мощность — 50 кВт. Использование Bosch GAZ 2500F с лёгкостью позволит обеспечить теплом жилые дома и коммерческие объекты с площадью до 500 м². Новинка прекрасно сочетается с бойлером косвенного нагрева Bosch WSTB аналогичной мощности объёмом до 500 л, комбинация которых позволяет обеспечить потребителя необходимым количеством горячей воды. Высококачественный стальной теплообменник допускает более значительные перепады температуры по сравнению с чугунными теплообменниками. Котлы GAZ 2500F 50 кВт производятся на заводе Bosch в городе Энгельс Саратовской области и полностью отвечают немецким стандартам качества, применяемым на всех заводах группы компаний Bosch по миру. Срок службы котла является рекордным для российского рынка и составляет 15 лет.



Viega

Новый онлайн-конфигуратор кнопок смыва Viega

Подойдёт ли настенная кнопка смыва унитаза к выбранному стилю санузла? Это частый вопрос при планировании ванных комнат, который теперь легко решить благодаря новому конфигуратору Viega. Всего в несколько кликов можно выбрать функциональность, материал, цвет и дизайн кнопок смыва и сразу же увидеть, как выбранные модели будут смотреться на фоне конкретной стены. Все подходящие варианты легко сохранить в формате PDF — с изображениями высокого качества и спецификациями для заказа понравившихся компонентов. Конфигуратор кнопок смыва Viega — это онлайн-программа, позволяющая легко и быстро подбирать кнопки смыва унитазов и писсуаров к стилю санузлов. Весь модельный ряд кнопок Viega Visign представлен в виде изображений в высоком разрешении.

Viessmann

Первые поставки универсальных радиаторов Viessmann



С мая 2016 года компания ООО «Виссманн» начнёт поставки универсальных радиаторов Universal-Heizkörper, современных стальных панельных радиаторов высокого немецкого качества, изготовленных в соответствии с европейским стандартом DC01 на высокотехнологичном, постоянно совершенствующемся производстве с многоступенчатой системой контроля качества. Производство сертифицировано в соответствии с ISO 9001. Завод имеет один из лучших в Европе покрасочных цехов, оснащённый современными покрасочными камерами. Радиаторы Universal-Heizkörper имеют высококачественное и долговечное

лакокрасочное покрытие. Гарантия на них составляет 10 лет. Отличительной особенностью радиаторов является универсальность подключения и монтажа. Термостатические головки исполнены в оригинальном дизайне Viessmann. Преимущества: универсальность подключения (одностороннее слева или справа, разностороннее, снизу справа или слева). Универсальность монтажа: обе панели лицевые, монтаж возможен любой стороной — к стене и от стены. Легкосъёмная декоративная крышка, выполненная в оригинальном дизайне, обеспечивает простоту монтажа и удаления пыли.

Uronog – объединение подразделений в России

Корпорация Уроног сообщила о планах по слиянию двух подразделений Infra и BLD в единую бизнес-структуру. Формируемая структура будет развиваться в рамках общего бренда Уроног в России, предлагая как инфраструктурные решения, так и решения для водоснабжения и микроклимата помещений. Данный переход позволит оптимизировать работу обеих компаний и создать максимально эффективную платформу взаимодействия с клиентами и партнёрами обеих направлений продуктовых линеек компании Уроног. Коллектив новой бизнес-структуры объединит сотрудников подразделений BLD и Infra. Объединение будет формироваться на базе компании АО «Упонор Рус». Создаваемая бизнес-структура сохранит все обязательства обеих сторон перед своими партнёрами, клиентами и контрагентами.

Viessmann

Новый коммуникационный прибор Vitogate 200 KNX

С мая 2016 года в программе поставок компании «Виссманн» появится новый коммуникационный прибор — шлюз (устройство преобразования сигналов) из сети LON в сети KNX — Vitogate 200 KNX. Viessmann Vitogate 200 KNX позволяет реализовать обмен данными со средствами автоматизации через интерфейс KNX (EIB) и тем самым может обеспечить интеграцию большинства теплогенераторов Viessmann и контроллеров Vitotronic в системы «умного дома». Vitogate 200 посредством встроенного интерфейса LOON позволяет соединение с теплогенераторами Viessmann. Vitogate 200 KNX может использоваться как для частного применения в жилых домах, так и в коммерческих (промышленных) котельных. Шлюз применяется для удалённого мониторинга и управления отопительной системой. Он позволяет изменять режимы работы и заданные значения параметров, получать подробные сведения об ошибках, осуществлять зональное управление температурой помещений.

Открытие производства коаксиальных труб BaltGaz

В июне 2016 года на «Армавирском заводе газовой аппаратуры» начнётся выпуск коаксиальных труб BaltGaz. Первым будет произведён коаксиальный комплект, состоящий из трубы с наконечником (длина трубы 750 мм, диаметр 60/100 мм) и коаксиальным коленом. В дальнейшем будет производиться весь ассортимент коаксиальных дымоходов и аксессуаров, включая удлинители, повороты, адаптеры и др. Коаксиальные трубы дымоудаления предназначены для забора воздуха и удаления продуктов сгорания из газовых котлов с закрытой камерой сгорания. Коаксиальные трубы дымоудаления BaltGaz будут первым российским аналогом и более бюджетной альтернативой зарубежным производителям. Данный проект направлен на импортозамещение зарубежного товара.

«Бош Термотехника»

Настенный конденсационный котёл Logamax plus GB062



Летом 2016 года компания «Бош Термотехника» выпустит на российский рынок новый настенный конденсационный котёл Buderus Logamax plus GB062. Его отличает компактные размеры, высокая эффективность теплообменника WB6 из алюминий-кремниевого сплава, широкая модуляция мощности 1:8, удобство монтажа и простота сервисного обслуживания, а также многофункциональный интерфейс котлов Buderus EMS. Линейка будет представлена одноконтурными моделями мощностью 14 и 24 кВт и двухконтурной

моделью мощностью 24 кВт. Buderus Logamax plus GB062 будет оснащён сверхэкономичной горелкой, встроенным циркуляционным насосом и расширительным баком на 8 л. К одноконтурным моделям может быть подключён бойлер. В модели Logamax plus GB062-24K приготовление горячей воды осуществляется с помощью эффективного пластинчатого теплообменника. Положение теплообменника позволяет проводить его обслуживание без демонтажа каких-либо блоков. Для осуществления операции достаточно открутить один винт. Этот же принцип «одного винта» реализован в конструкции основного теплообменника. Немаловажным фактором удобства является и упаковка, специально разработанная для транспортировки оборудования по плохим дорогам: полиуретановая упаковка надёжно защищает котёл со всех сторон. Модель поддерживает протокол управления EMS и совместима с широким спектром модулей управления Buderus EMS Plus, а также с недавно выведенным на российский рынок программируемым комнатным термостатом Logamatic TC100 с сенсорным дисплеем и возможностью удалённого управления через смартфон.

Grundfos

Новые погружные осевые насосы для сверхнизких напоров

В марте 2016 года был обновлён модельный ряд осевых пропеллерных насосов KPL, работающих с большими расходами воды. Теперь в линейке есть модели KPL.E, предназначенные для сверхнизких напоров — от 2 м. Насосы Grundfos KPL.E рассчитаны на перекачку воды с твёрдыми включениями и отличаются высокой износостойкостью даже при больших расходах (до 33 тыс. м³/ч). Оборудование предназначено для регулирования паводковых вод и ликвидации последствий наводнений. Модели KPL.E также используются в системах дренажа и орошения с большим расходом воды, на водозаборах и очистных сооружениях. Насосы подходят для промышленного применения, а также циркуляции больших объёмов воды в аквапарках и пр.

Так же, как и вся линейка KPL, новые модели KPL.E обладают

компактной конструкцией, просты в монтаже и техническом обслуживании. Насосы оснащены системой Turbulence Optimiser, уменьшающей турбулентность в обсадной трубе, в которой смонтировано оборудование. Данное техническое решение регулирует завихрения потока перекачиваемой жидкости, в итоге сокращается накопление осадка в обсадной трубе, а отклонения в допусках её размера никак не сказываются на производительности оборудования. Ещё одно преимущество оборудования KPL.E — самоочищающаяся система гидравлики. Рабочее колесо насоса литое, на нём отсутствуют шероховатости и «уголки», которые могли бы задерживать загрязнения из перекачиваемой жидкости. Дополнительно от нестандартных ситуаций оборудование защищает реле и датчики контроля работы.



Danfoss

Danfoss представил новый тип преобразователей давления



Специально для российского рынка инженеры Danfoss разработали линейку датчиков MBS 4003 с улучшенными характеристиками. Потребителям хорошо известны преобразователи давления серии MBS, которые отлично зарекомендовали себя благодаря своим техническим характеристикам и качеству. Новинка, в отличие от предшествующих моделей, обладает более высоким классом точности. Межповерочный интервал оборудования составляет четыре года. При этом важно, что датчики поставляются по умолчанию с первичной поверкой. Преобразователи давления MBS 4003 выдерживают без повреждений шестикратную перегрузку по давлению от верхней точки диапазона измерений. Благодаря этому они имеют высокую устойчивость к гидравлическим ударам. Номенклатура поставки линейки MBS 4003 включает наиболее востребованные диапазоны давлений: 0–6,

0–10 и 0–16 бар. Все датчики данного типа имеют стандартный для рынка учёт тепла выходной сигнал 4–20 мА. Преобразователи давления MBS 4003 внесены в Государственный реестр средств измерений, свидетельство С.Н.С.30.004.А №53828.

НПЦ «ПромВодОчистка»

Первое в России производство мембранных регуляторов давления воды «после себя»



НПЦ «ПромВодОчистка» проинформировала о первом в России производстве мембранных регуляторов давления воды «после себя» серии РКМ-01. Новые модели предназначены для регулировки давления воды в системах питьевого и хозяйственного водоснабжения. Клапан регулирует давление «после себя», ограничивает давление воды до заданного значения и при этом поддерживает его на требуемом значении даже в случае резких колебаний (скачков) давления.

Важно то, что регуляторы давления воды «после себя» РКМ-01 соответствуют российским требованиям и правилам, а также Постановлению Правительства РФ от 17.02.2016 №108 о запрете закупки товаров для федеральных нужд и для потребностей субъектов РФ и муниципальных образований, произведённых в государствах, не входящих в ЕАЭС.

Kelvion

Kelvion представил новые серии воздухоохладителей



Kelvion представил воздухоохладители Goedhart с теплообменным блоком из меди и алюминия в LX-исполнении для хладагента CO₂. Аппараты LX-исполнения подходят для различных холодильных систем и рассчитаны на рабочее давление до 60 бар. Воздухоохладители Goedhart с блоком Cu/Al промышленной и коммерческой серии теперь предлагаются в LX-исполнении для применения в холодильных системах для CO₂.

Кроме того, эти аппараты оптимизированы для термодинамических свойств CO₂. Новое LX-исполнение доступно для следующих серий: VCI (нубические воздухоохладители), VSe (воздухоохладители с большими и особо энергоэффективными вентиляторами), DVS (двухпоточные воздухоохладители), VNS (с исключительно низкой скоростью воздуха для чувствительных продуктов, таких как овощи и фрукты) и BC50/BC50XF (для шоковой заморозки). Благодаря новой разработке воздухоохладители Kelvion для CO₂ теперь можно использовать для любого типа применения в пищевой промышленности.

WOLF

Энергосберегающие системы

ОТОПИТЕЛЬНОЕ И ВЕНТИЛЯЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ИЗ ГЕРМАНИИ



На правах рекламы.

телефон горячей
линии (бесплатно):
8 – 800 – 100 – 21 – 21
www.wolfrus.ru



Schlosser

Комбинированный кассетный ограничитель температуры

Компания Schlosser представила новинку 2016 года — кассетный ограничитель температуры Kombi RTL. Прибор позволяет одновременно регулировать температуру в помещении и температуру теплоносителя в системе. Комплект состоит из коробки, в которой устанавливается комбинированный термостатический клапан с интегрированным воздухоотводчиком и термоголовкой серии Brilliant или Diamant, а также головкой Mini RTL. Термоголовка реагирует на изменения температуры в помещении, а головка Mini RTL реагирует на изменения температуры теплоносителя в системе. Термостатический клапан имеет два резьбовых соединения $G\frac{3}{4}$ ", соответствующих компрессионным фитингам для медных труб 15×1 (Schlosser 602500001) или для пластиковых труб 16×2 (602600001). Встроенная коробка закрывается с передней стороны маскировочной крышкой. Комплект предназначен для регулирования комнатной температуры с площадью тёплого пола до 20 м^2 , при длине контура не более 100 м и диаметре трубы не менее 12 мм. Напольное покрытие должно быть рассчитано на температуру нагрева выше 50°C .



Sodeca

Кухонные вытяжные вентиляторы Sodeca

Компания Sodeca представила новые вентиляторы дымоудаления категории F-400 для промышленных кухонь. Корпус представляет собой прочную оболочку с 40-миллиметровой шумоизоляцией и оснащён большой дверцей для облегчения доступа во время технического обслуживания. Основные достоинства данной серии вентиляторов: высокая эффективность и энергосбережение. На выбор представлены серии CKD и CKDR, которые комплектуются двигателями IE2–IE3, а также серии CKD/EW и CKDR/EW, оснащаемые бесщёточными двигателями IE4 высокой энергоэффективности. Среди особенностей новых кухонных вентиляторов подчёркнуто выделяется простота их установки и регулирования.



Vaillant Group

Инженерный центр «Газ и Тепло» открылся в Тольятти



В столице российского автомобилестроения открылся инженерный центр «Газ и Тепло». Это совместный проект компаний «Газтеплоприбор» и ООО «Вайлант Груп Рус», российского филиала немецкого отопительного гиганта Vaillant Group. На открытии присутствовали директор ИЦ Оксана Майская, заместитель директора Александр Ковязин, а также региональный представитель «Вайлант Груп Рус» в Поволжье Екатерина Осинкина. Инженерный центр и шоу-рум расположились по адресу: ул. Коммунальная, д. 32, в помещении ТЦ «Арбуз». Здесь клиентам помогут подобрать все компоненты для системы индивидуального отопления. В ассортименте инженерного центра «Газ и Тепло» представлены настенные и напольные, газовые и электрокотлы, автоматика и все необходимые аксессуары. Имеются бренд-зоны Vaillant и Protherm, в которых демонстрируются последние новинки брендов, а также типовые проекты для отопления и водоснабжения жилых домов площадью $120\text{--}250 \text{ м}^2$.

Покупателям предоставляется квалифицированная помощь в расчёте проектов отопления для жилого дома и выборе оптимально подходящей техники.

На церемонии открытия региональный представитель «Вайлант Групп Рус» в Поволжье Екатерина Осинкина выразила уверенность в том, что конечные клиенты и специалисты отрасли смогут найти в инженерном центре «Газ и Тепло» котлы на любой вкус. Она высоко оценила профессионализм сотрудников компании-партнёра — специалистов, которые всегда готовы предложить эффективное решение для отопления жилого дома.

«Сегодня остро стоит вопрос высокой энергоэффективности и надёжности отопительных установок разных назначений», — сказал в своём выступлении заместитель директора ИЦ Александр Ковязин. «Вот почему приоритетным производителем и поставщиком в этой области мы выбрали Vaillant. Эта компания является локомотивом в производстве традиционных отопительных систем, а также занимает лидирующие позиции в создании инновационных продуктов и технологий отрасли. Помимо высокого качества и передовых технологий, нашим покупателям гарантирована возможность быстро получить желаемый продукт и услуги по сервисному обслуживанию и ремонту, ведь мы являемся сертифицированным партнёром Vaillant», — заключил г-н Ковязин.

«Николль Восток»

Система шумопоглощающей канализации dBlue от компании Nicoll



Компания «Николль Восток» (российское представительство компании Nicoll) сообщила о начале поставок на российский рынок новой системы шумопоглощающей канализации на базе минерализованного полипропилена — dBlue. Система шумопоглощающей канализации dBlue была разработана в 2004–2005 годах и является одной из первых систем нового поколения, производимой по технологии трёхслойной экструзии. В системе dBlue используется принципиально новый подход, при котором низкий удельный вес элементов системы сочетается со специально разработанным способом монтажа, обеспечивая при этом значительное снижение уровня шума внутри трубопровода. Все эти преимущества пользователь получает по весьма привлекательной цене. Следует отметить, что система dBlue соответствует всем требованиям, которые предъявляются к аналогичным системам монтажными и проектными организациями на территории Российской Федерации.

Следует отметить, что система dBlue соответствует всем требованиям, которые предъявляются к аналогичным системам монтажными и проектными организациями на территории Российской Федерации.

eControls

Новое решение по управлению микроклиматом от eControls



Калифорнийская компания eControls представила сенсорный программируемый термостат, предназначенный для двухэтажных строений, который способен круглогодично поддерживать параметры высокого комфорта в доме без использования панелей зонирования. Термостат Comfort365 (патент зарегистрирован) обрабатывает сигналы по такому же принципу, как любой другой программируемый термостат, но одновременно с этим может автоматически либо в ручном режиме регулировать расход воздуха. Летом на верхний этаж будет подано больше воздуха, а зимой больший объём воздуха будет подан на первый этаж. Таким образом будет обеспечена равномерность прогрева всего дома. Новый термостат оборудован сенсорным дисплеем высокого разрешения. Доступны различные режимы работы для управления газовым и электрическим отоплением, а также для тепловых насосов. Прибор устанавливается на первом этаже и подключается к существующей проводке.

Летом на верхний этаж будет подано больше воздуха, а зимой больший объём воздуха будет подан на первый этаж. Таким образом будет обеспечена равномерность прогрева всего дома. Новый термостат оборудован сенсорным дисплеем высокого разрешения. Доступны различные режимы работы для управления газовым и электрическим отоплением, а также для тепловых насосов. Прибор устанавливается на первом этаже и подключается к существующей проводке.

Global

Компания Global представила в Милане радиаторы Oscar Tondo



Компания Global в рамках Mostra Convegno Expocomfort (MCE) 2016 — 40-й Международной выставки технологий и оборудования HVAC, а также сантехники, проходившей в Милане — представила алюминиевые радиаторы серии Oscar Tondo. Основная идея создания этой модели состояла в разработке дизайна, который сочетался бы с классическими моделями, имеющими скруглённую верхнюю часть: Klass, Iseo и Vox. Это позволит клиентам в одних помещениях сочетать по стилю новые высокие радиаторы со стандартными и размещать эти радиаторы в узких пролётах стен и нишах — там, где стандартные модели не поместятся или не смогут обеспечить требуемую теплоотдачу. Алюминиевые радиаторы Global Oscar Tondo обладают малой тепловой инертностью, что позволяет точно и быстро регулировать температурный режим в отапливаемых помещениях и заметно экономить энергозатраты без ущерба для комфорта.

Алюминиевые радиаторы Global Oscar Tondo обладают малой тепловой инертностью, что позволяет точно и быстро регулировать температурный режим в отапливаемых помещениях и заметно экономить энергозатраты без ущерба для комфорта.

▪ Frisquet - марка, известная всей Европе

▪ Широкая гамма продукции, сертифицированной в России

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

ГАЗОВЫЕ КОТЛЫ

www.frisquet-russia.ru

125040, Москва, 3-я ул. Ямского Поля, д. 28

Традиции качества & инноваций для более 20 лет комфорта



На правах рекламы.

до **25%**
экономии энергии

+ **ECO RADIO SYSTEM Visio®**

Цифровое управление отоплением

- поставляется серийно
- с беспроводным термостатом



Расширение линейки крышных вентиляторов Ostberg

Компания «Арктика» сообщила, что в линейке крышных вентиляторов ТКН ЕС производства компании Ostberg появилось 11 новых моделей, оснащённых электронно-коммутируемыми двигателями (ЕС-двигателями), максимальная производительность модельного ряда увеличилась до 17 тыс. м³/ч. Появление новых моделей существенно расширяет возможности выбора для проектных, строительных и монтажных организаций. Все вентиляторы ТКН ЕС обладают рядом преимуществ (вот некоторые из них): вентиляторы имеют низкое энергопотребление — их двигатель имеет высокий КПД (более 90%), что позволяет снизить эксплуатационные затраты минимум на 30%; плавная и точная регулировка.

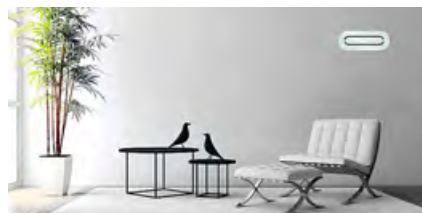
Расширение модельного ряда осевых вентиляторов TGT

Начиная с марта 2016 года компания Soler & Palau запустила в серийное производство два новых типоразмера осевых вентиляторов серии TGT. Новые типоразмеры 1400 и 1600 существенно расширили диапазон производительности вентиляторов TGT, максимальный предел которого составил более 280 тыс. м³/ч. Особенность вентиляторов заключается в том, что угол установки лопаток выбирается в процессе сборки крыльчатки на заводе и не подлежит последующей регулировке на месте эксплуатации оборудования. Крыльчатки вентиляторов одного типоразмера могут комплектоваться разным количеством лопаток — 3, 6, 9 или 12. Вентиляторы серии TGT зарекомендовали себя как высококачественное, мощное и эффективное оборудование для профессионалов HVAC-отрасли.

Компания АДЛ

Новые балансировочные клапаны VIR 9525 от АДЛ

Компания АДЛ сообщила о появлении на складе новых ручных балансировочных клапанов — VIR 9525, созданных для гидравлической балансировки, регулирования и ограничения расхода теплоносителя. Новинка доступна для заказа в диапазоне диаметров от 15 до 25 мм на номинальное давление 2,0 МПа. Новые балансировочные клапаны могут применяться в системах отопления, холодоснабжения и кондиционирования с водой или водным раствором этиленгликоля с концентрацией не более 40%. Основные преимущества: фиксация настройки клапана; возможность полного закрытия клапана без необходимости в последующей перенастройке; эластичное уплотнение клапана из EPDM, позволяющее использовать клапан для полного перекрытия трубопровода; возможность монтажа в любом положении; высокая пропускная способность; наличие ниппелей для подключения дифманометра, позволяющего измерять расход с точностью $\pm 10\%$.



Fränkische Rohrwerke

Starline – новый взгляд на вентиляционные решётки

Компания Fränkische Rohrwerke выпустила новую коллекцию дизайн-решёток, созданную по макетам известного дизайн-бюро Sieger. В модельном ряду решёток Starline найдётся вариант, подходящий любому интерьеру, будь то сельский «прованс» или современный «хай-тек». Серия Shape — для пуристов (материал «молочное» стекло), серии Line и Pyramid — для идеалистов, серия Avantgarde — для индивидуалистов, серия Flora — для романтиков. Монтаж решётки к монтажной рамке производится при помощи магнита, что существенно облегчает доступ к вентиляционному каналу для его очистки и горизонтальное позиционирование решётки.

Аермес

Расширенная линейка чиллеров семейства WF



Компания Аермес (Италия) представила расширенную линейку чиллеров с водяным охлаждением конденсаторов семейства WF. К существующим восьми типоразмерам добавились ещё четыре, таким образом, диапазон холодопроизводительности WF составил от 630 до 2331 кВт (согласно EN 14511:2013).

Чиллеры WF построены на базе двухвинтовых компрессоров Bitzer (Германия). Вновь добавленные машины имеют трёхкомпрессорную компоновку. Основные преимущества: высокая эффективность EER (5,08–5,33), с увеличением количества компрессоров увеличивается сезонный ESEER (до 6,67); регулирова-



ние холодопроизводительности в очень широком диапазоне (от 3 до 100% для трёхкомпрессорных чиллеров); электронный ТРВ; дифференциальное реле протока; комплект гидравлических соединений в стандартной модификации; каждый контур имеет собственный независимый контроллер, способный работать независимо от остальных; доступно множество исполнений: частичная и полная теплоутилизация; компрессорно-испарительный агрегат; низкошумное исполнение, компактные размеры и оптимальное расположение соединительных патрубков облегчают монтаж и минимизируют необходимое пространство для установки чиллера.

Siemens

Шестиходовой шаровой клапан



Департамент «Автоматизация и безопасность зданий» компании Siemens представил новый шестиходовой регулирующий шаровой клапан для четырёхтрубных систем отопления и охлаждения. Данное решение позволяет существенно снизить затраты на оборудование, его последующий монтаж и обслуживание. Используя классическую четырёхтрубную систему, Siemens применяет лишь один шестиходовой клапан с управляющим приводом, в отличие от обычной схемы с двумя регулирующими клапанами и двумя управляющими приводами. Кроме того, использование одного управляющего привода приводит к сокращению количества точек управления, что влечёт за собой также и экономию на системе автоматизации. Новые шести-

ходовые регулирующие шаровые клапаны Siemens оснащены функцией выравнивания давления, что обеспечивает безопасную эксплуатацию в четырёхтрубных потолочных системах нагрева/охлаждения при закрытом положении клапана.

Henco

Стальные коллекторы Henco



Для системы тёплых полов компания Henco разработала специальные стальные коллекторы со встроенным смесительным узлом. Используя такие коллекторы, очень удобно подключать тёплые полы напрямую к стоякам радиаторного отопления. Это часто необходимо при реконструкции отопления здания. Например, если нужно заменить уже существующий стальной или чугунный радиатор в помещении на тёплые полы. Здесь можно смело использовать существующую радиаторную подводку! Создаётся греющая плита тёплого пола, подключаются змеевики греющей плиты к стальному коллектору Henco, и подключается коллектор со змеевиками — к существующей радиаторной подводке! Подключение к радиаторной подводке производится через термостатический клапан и клапан обратного потока, входящие в комплект поставки коллектора. Встроенный смесительный узел коллектора снабжён высокоэнергоэффективным насосом Wilo A серии.

Создаётся греющая плита тёплого пола, подключаются змеевики греющей плиты к стальному коллектору Henco, и подключается коллектор со змеевиками — к существующей радиаторной подводке! Подключение к радиаторной подводке производится через термостатический клапан и клапан обратного потока, входящие в комплект поставки коллектора. Встроенный смесительный узел коллектора снабжён высокоэнергоэффективным насосом Wilo A серии.

«Супервент»

Новые высокоэффективные потолочные рекуперационные установки Alfa 95 Flat



Компания «Супервент» сообщила о расширении ассортимента. На вентиляционном рынке появились новые высокоэффективные потолочные приточно-вытяжные установки Alfa 95 Flat от чешского производителя вентиляционного оборудования — компании 2VV. Приточно-вытяжные установки Alfa 95 Flat (три типоразмера с диапазоном от 800 до 2400 м³/ч)

построены на базе алюминиевого противоточного рекуператора с эффективностью до 93% с автоматической защитой рекуператора от замерзания. Пошаговая логика работы автоматики гарантирует максимальную эффективность рекуперации тепла: преднагреватель, байпас (автоматический, плавный) и снижение расхода воздуха. Установки оснащены новейшими высоконапорными малозумными вентиляторами с ЕС-моторами с низким SFP, которые имеют встроенную плавную регулировку скорости и возможность настройки разницы в давлениях между приточным и вытяжным вентиляторами. Особое внимание заслуживает интеллектуальная система автоматики, оснащённая сенсорным управлением. Полностью интегрированная автоматика оснащена датчиками давления и температуры. Она позволяет выбрать режимы работы вентиляции: постоянный поток воздуха (CAV) или постоянное давление (VAV) с возможностью подключений к диспетчеризации (ModBus RTU).

На правах рекламы.

ТВЕРДОТОПЛИВНЫЕ КОТЛЫ

MASTER



ТОПОЛЬ M


ЗАВОД ОТОПИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИКИ

 Красноярск, ул. Калинина, 53А
 8(800)444-8000
 www.zota.ru

СОБЫТИЕ



Президиум I Всероссийского Форума «Энергоэффективная Россия» на борту теплохода

Второй Всероссийский форум «Энергоэффективная Россия»

С 3 по 5 июня 2016 года пройдёт II Всероссийский форум «Энергоэффективная Россия», организуемый Национальным объединением организаций в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (НОЭ) при информационной поддержке журнала С.О.К. Данное мероприятие соберёт на борту комфортабельного теплохода «Александр Радищев» профессионалов высокого уровня, которым предстоит рассмотреть серьёзные задачи и наметить пути их решения.

Итоги I Всероссийского Форума «Энергоэффективная Россия» показали, что такой формат мероприятия позволил сконцентрировать внимание участников на самых актуальных вопросах энергосбережения, определить основные задачи по повышению энергоэффективности, а затем и реализовать намеченные планы.

Результаты Первого Форума получили широкий резонанс в средствах массовой информации, поддержку органов государственной власти, специалистов и экспертов. Прошедший год ознаменовался важными событиями, которые произошли благодаря решениям, принятым на предыдущем Форуме: Правительство РФ поручило разработать «дорожную карту» повышения энергетической эффективности зданий, в которую вошли основные положения резолюции; организаторы мероприятия приступили к разработке профессиональных стандартов в области повышения энергоэффективности и энергосбережения в строительстве; были укреплены деловые контакты, налажено взаимодействие участников Форума в региональном масштабе, в рамках рабочих групп.

Вторая встреча профессионалов пройдёт на борту комфортабельного теплохода «Александр Радищев». В ходе дискуссий, обсуждений единомышленники намерены выработать пути координации дальнейших действий по вопросам повышения энергетической эффективности и снижения энергоёмкости.

В ходе мероприятия пройдёт ряд панельных дискуссий на актуальные для отрасли энергосбережения темы. Специалисты обсудят государственную политику в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности на современном этапе.

Результаты Первого Форума получили широкий резонанс в средствах массовой информации, поддержку органов государственной власти, специалистов и экспертов. Прошедший год ознаменовался важными событиями, которые произошли благодаря решениям, принятым на предыдущем Форуме



Статья проиллюстрирована фото с Первого Всероссийского форума «Энергоэффективная Россия»



❖ В. С. Казейкин, вице-президент НАМИКС



❖ Л. Ю. Питерский, вице-президент, руководитель Аппарата НОЭ

На Втором Форуме также пройдёт профессиональная беседа об архитектурных решениях и особенностях проектирования энергоэффективных зданий и сооружений, а также об основных проблемах реализации энергоэффективных проектов и путях их преодоления. Не менее серьёзная и ожидаемая дискуссия будет посвящена реализации мероприятий по повышению энергоэффективности зданий и сооружений в процессе строительства и эксплуатации, а также вопросу важности комплексного подхода при проведении данных мероприятий.

Ещё одно важное направление, которое не может быть обойдено вниманием приглашённых специалистов — использование механизма энергосервисных

контрактов в жилищно-коммунальном хозяйстве с целью повышения энергетической эффективности зданий. И, конечно же, будут затронуты профессиональные стандарты в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в строительной отрасли, а именно — нюансы их разработки в текущих реалиях. Здесь же будут озвучены и подвергнутся профессиональному обсуждению последние изменения в российском законодательстве.

В регламент трёхдневного Второго Форума включена встреча с членами правительства Тверской области, в ходе которой планируется подписание Соглашения о сотрудничестве между Тверской областью и Национальным объединением

организаций в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (Делегация НОЭ).

Далее мы приводим выдержки из обращений участникам Форума от лица руководителей и представителей НОЭ, Общественного совета и Департамента градостроительной деятельности и архитектуры Минстроя России, НОСТРОЙ, НОПРИЗ, Комитетов Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации по жилищной политике и жилищно-коммунальному хозяйству и по земельным отношениям и строительству. Сказанное ими весьма убедительно подчёркивает важность вопросов, которые будут подниматься на II Всероссийском Форуме «Энергоэффективная Россия».





Президент Национального объединения организаций в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности В. А. Пехтин:

— Итоги Первого Всероссийского Форума «Энергоэффективная Россия» показали эффективность данного мероприятия. Результаты Форума получили широкий резонанс в средствах массовой информации, поддержку органов государственной власти, специалистов, экспертов.

Прошедший год ознаменовался важными событиями, которые произошли благодаря принятым на предыдущем Форуме решениям: Правительство Российской Федерации поручило разработать «дорожную карту» повышения энергетической эффективности зданий, в которую вошли основные положения резолюции Форума; разрабатываются профессиональные стандарты в области повышения энергоэффективности и энергосбережения в строительстве. Мы вступаем в новый этап — реализации намеченных планов; с учётом достигнутого необходимо определить новые задачи, расширить приоритеты.

Наша работа в рамках Второго Всероссийского Форума «Энергоэффективная Россия» будет сфокусирована на самых актуальных вопросах энергоэффективности и энергосбережения в строительстве, подготовки и аттестации кадров, разработки профессиональных стандартов в области энергетического обследования, проведения энергосервисных мероприятий объектов капитального строительства.

Дискуссионные площадки Второго Всероссийского Форума «Энергоэффективная Россия» открыты для обсуждений и определения путей решения основных проблем повышения энергоэффективности и энергосбережения.

Решения Форума будут направлены в заинтересованные органы государственной власти.

По итогам Форума будут выданы свидетельства об участии в мероприятии.

Председатель Общественного совета при Министерстве строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ С. В. Степашин:

— На современном этапе развития экономики вопросы энергосбережения и повышения энергетической эффективности становятся как никогда актуальными. В условиях волатильности цен на нефть поставленная президентом страны задача импортозамещения в ключевых отраслях экономики не может быть решена без серьёзного подхода к вопросам повышения энергетической эффективности.

Энергосбережение — это удешевление производства в отраслях промышленности, в том числе в производстве строительных материалов, снижение издержек при строительстве и эксплуатации жилья. В конечном итоге, в результате энергосбережения повысится конкурентоспособность национальной экономики и в выигрыше будут конечные по-

требители — граждане России. Уверен, что II Всероссийский Форум «Энергоэффективная Россия» поможет объединить усилия профессионального сообщества в решении актуальных проблем энергосбережения и повышения энергоэффективности.

Президент Национального объединения изыскателей и проектировщиков М. М. Посохин:

— В настоящее время реформы в проектно-изыскательной отрасли неизбежны и естественны, как и в любой другой сфере экономики. При этом вопросы энергоэффективности и энергосбережения при проведении проектно-изыскательных работ являются как никогда актуальными.

Именно на этапах разработки проектно-сметной документации, проведения инженерных изысканий, которые являются фундаментом всего строительного процесса, необходимо ориентироваться на новейшие разработки, основанные на энергоэффективных и энергосберегающих технологиях и материалах.

Такие мероприятия, как Всероссийский Форум «Энергоэффективная Россия», имеют высокую эффективность, которая направлена на популяризацию темы инновационного развития отрасли, обратит внимание всех участников инвестиционно-строительного процесса на пути решения вопросов импортозамещения, освоения энергоэффективных и энергосберегающих материалов и технологий, комплексного развития территорий, создания высокоинтеллектуальной урбанистической среды для будущих поколений жителей Российской Федерации.

Только путём совместных усилий всего профессионального сообщества мы можем внести свой вклад в подъём экономики нашей страны.



Экс-президент Ассоциации «Национальное объединение строителей» Н. Г. Куткин:

— 2016-й год является стратегически важным для экономики России. Усилия профессионалов должны быть направлены на рост экономического потенциала страны.

Одной из важнейших задач, стоящих перед отраслью в настоящее время, является снижение энергоёмкости строительства и эксплуатации зданий и сооружений, повышение энергетической эффективности производства. В связи с этим особую актуальность приобретают вопросы разработки профессиональных стандартов, подготовки и аттестации специалистов в области повышения энергетической эффективности и энергосбережения в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве.

Большая работа предстоит по выполнению плана мероприятий («дорожной карты») повышения энергетической эффективности зданий и сооружений, подготовленного в соответствии с поручением Правительства РФ.

Необходимо также выработать единую позицию по определению приоритетных задач и основных направлений развития института саморегулирования в области энергетического обследования и строительства.

Все эти вопросы применительно к новым законодательным нормам будут рассмотрены в рамках Второго Всероссийского Форума «Энергоэффективная Россия».

Первый заместитель Председателя Комитета по жилищной политике и жилищно-коммунальному хозяйству Государственной Думы ФС РФ Е. Л. Николаева:

— В настоящее время важнейшим вопросом в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства является повышение энергетической эффективности и энергосбережения. Решение данных задач является катализатором экономического роста России.

В условиях импортозамещения российская экономика должна быть направлена на активизацию всех резервов. Энергоэффективность производства в современных условиях будет являться фактором роста экономического потенциала нашей страны.

В рамках Форума будут обсуждаться важнейшие вопросы. Особое внимание будет уделено реализации мероприятий плана повышения энергетической эффективности зданий, направленного на снятие технических, регуляторных, информационных и иных барьеров повышения энергетической эффективности при проектировании, строительстве, эксплуатации и проведении капитального ремонта зданий, строений и сооружений. Будут рассматриваться вопросы разработки профессиональных



стандартов и аттестации кадров в области повышения энергоэффективности и энергосбережения в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве.

Председатель Комитета Государственной Думы ФС РФ по земельным отношениям и строительству А. Ю. Русских:

— Строительная отрасль во всех странах является одним из факторов экономического развития. Строительный комплекс России обеспечивает работой не только строителей и работников жилищно-коммунального хозяйства, но и работников транспорта, промышленности строительных материалов и десятков смежных отраслей. Строительство является одним из важнейших сегментов нашей экономики.

Именно через строительство объектов капитального строительства, инфраструктуры, транспортных артерий возможно преодолеть кризисные явления.

В настоящее время возросли требования к энергоёмкости на всех циклах строительного производства. Перед строительным комплексом страны стоит задача повышения энергетической эффективности и энергосбережения. Решение данных задач будет способствовать росту экономического потенциала страны.

В рамках Форума будут рассмотрены вопросы реализации плана повышения энергетической эффективности при проектировании, строительстве, эксплуатации и проведении капитального ремонта зданий.

Большое внимание будет уделено разработке профессиональных стандартов в области энергоэффективности.





Директор Департамента градостроительной деятельности и архитектуры Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ А. В. Белюченко:

— Энергоэффективность и энергосбережение являются безусловными факторами экономического роста России. Задачи, поставленные перед строительным комплексом страны, также тесно связаны с повышением энергоэффективности и энергосбережением на всех стадиях строительства и проектирования. Строительная отрасль, как одна из основных бюджетоформирующих, составляющая почти шесть процентов ВВП, обладает мощным мультипликативным эффектом и сферой существенного влияния на социально-экономическое благополучие страны. В строительном комплексе России, по данным Рейтингового



агентства строительного комплекса (РАСК), по состоянию на январь 2016 года осуществляют свою деятельность 147480 компаний. На 31 декабря 2015 года в Государственном реестре саморегулируемых организаций зарегистрированы 502 саморегулируемые организации, основанные на членстве лиц, выполняющих инженерные изыскания, осуществляющих подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов капитального строительства.

Одной из главных целей, обозначенных в послании Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации в 2015 году, является выход российской экономики в течение трёх-четырёх лет на темпы роста выше среднемировых.

В настоящее время в строительной отрасли наблюдается медленное внедрение инноваций,

потеря отечественных строительных технологий и низкие темпы импортозамещения в сегменте строительного машиностроения; отсутствие государственного регулирования системы профессионального образования, дефицит квалифицированных кадров, низкий уровень поддержки научного потенциала.

Минстрой России по данным позициям проводит активную работу для изменения ситуации и создания благоприятных условий функционирования строительного комплекса. Нами подготовлен проект Стратегии инновационного развития строительной отрасли Российской Федерации на период до 2030 года, целью которой является создание конкурентоспособной строительной отрасли, формирующей безопасную и комфортную среду жизни и деятельности человека, соответствующую высоким стандартам качества и эффективности.

Для достижения этой цели необходимо инновационное перевооружение строительной отрасли, предусматривающее создание условий



технологий, оборудования, сырьевых компонентов; обеспечение занятости населения и повышение уровня жизни граждан.

По поручению Председателя Правительства Дмитрия Медведева Минстроем России совместно с НОЭ и профессиональным сообществом разработана «дорожная карта», направленная на снятие барьеров на пути повышения энергетической эффективности при проектировании, строительстве, эксплуатации, проведении капитального ремонта зданий, строений и сооружений. В настоящий момент главная задача — это практическая реализация мероприятий, предусмотренных «дорожной картой». Должна быть выработана единая позиция по применению нормативно-законодательных актов, направленных на повышение энергоэффективности и энергосбережение. Совместно с вами мы будем работать над этими документами.

для снижения материалоемкости, энергоёмкости и себестоимости строительства, внедрение в промышленность строительных материалов, изделий и конструкций инновационных энергоэффективных технологий, направленных на решение задач импортозамещения.

Одним из основных показателей достижения цели Стратегии является увеличение доли строительной отрасли в валовом внутреннем продукте (ВВП) Российской Федерации до 8%; доли инновационных энергоэффективных товаров, работ и услуг в общем объёме товаров, работ и услуг организаций строительной отрасли до 20%.

Технологии производства базовых видов строительных материалов (цемент, стекло, теплоизоляционные материалы и ряд других) являются очень энергоёмкими, в связи с чем в себестоимости готовой продукции доля расходов на топливно-энергетические ресурсы составляет значительную часть (по цементу до 40%, выше только в цветной металлургии). Применение в строительной индустрии отечественных материалов и инновационных энергоэффективных технологий позволит ещё более оптимизировать стоимость продукции.

В настоящее время в Правительстве Российской Федерации находится на подписании проект распоряжения Правительства Российской Федерации «Об утверждении Стратегии развития промышленности строительных материалов на период до 2020 года и дальнейшую перспективу до 2030 года», который внесён в Правительство Российской Федерации 26 февраля 2016 года.

Целью Стратегии является: формирование высокотехнологичной, конкурентоспособной промышленности строительных материалов инновационного типа, обеспечивающей внутренний и внешний рынки качественной, доступной, энергоэффективной продукцией; снижение зависимости отрасли от зарубежных



Таким образом, привлечение к реализации проектов повышения энергоэффективности всех звеньев строительной цепи — проектных институтов, экспертизы, архитектурных и строительных организаций, а также грамотное использование резервов, снижение административного давления на бизнес, актуализация нормативно-технической и нормативно-сметной базы государственного регулирования в сфере строительного бизнеса, использование современных инновационных и энергоэффективных технологий в строительстве, внедрение механизмов поддержки спроса на импортозамещающую отечественную продукцию через государственное стимулирование — всё это меры, которые должны обеспечить не только скорейшее выполнение работ по завершению энергоэффективных проектов, но и успешное функционирование задействованных в их реализации предприятий строительного сегмента экономики Российской Федерации. ●

СОБЫТИЕ

Акцент – на инфраструктуру распределённой и возобновляемой энергетики

19 апреля 2016 года в рамках XIV Московского международного энергетического форума «ТЭК России в XXI веке» при информационной поддержке журнала С.О.К. состоялся круглый стол по вопросам формирования современной инфраструктуры распределённой и возобновляемой энергетики. Предлагаем нашим читателям материал, посвящённый его предварительным, но при этом многообещающим итогам.



В работе круглого стола приняли участие представители Комитета Государственной Думы по энергетике, Минэкономразвития России, Минобрнауки России, РАН, ТПП РФ, РСПП, крупных энергетических компаний и ведущих научно-исследовательских и учебных институтов на тему «Современные проблемы в сфере образования и науки. Реализация Энергетической стратегии России на период до 2035 года в условиях экономических санкций за счёт эффективного использования человеческого капитала» 27 февраля 2015 года;

Работе круглого стола предшествовало обсуждение рассматриваемых проблем на следующих совещаниях:

- круглый стол «Подготовка кадров для энергетики — современное образование» в рамках Сибирского энергетического форума 28 ноября 2013 года;

- круглый стол Консультативного Совета при председателе Комитета Государственной Думы по энергетике ФС РФ с участием РАН, Общественной палаты РФ, НП «НТС ЕЭС», НИУ МЭИ, ФГУП «ФЭСКО», ведущих научно-исследовательских и учебных институтов на тему «Кадровое, научное, учебно-методическое, информационное и нормативно-правовое обеспечение развития распределённой энергетики» 24 октября 2014 года;

- расширенное заседание Консультативного Совета при председателе Комитета Государственной Думы по энергетике ФС РФ с участием Минобрнауки России,

РАН, Общественной палаты РФ, ТПП РФ, РСПП, НП «НТС ЕЭС», крупных энергетических компаний и ведущих научно-исследовательских и учебных институтов на тему «Современные проблемы в сфере образования и науки. Реализация Энергетической стратегии России на период до 2035 года в условиях экономических санкций за счёт эффективного использования человеческого капитала» 27 февраля 2015 года;

- расширенное заседание Секции Экспертного Совета по вопросам распределённой (децентрализованной) энергетики при Комитете Государственной Думы по энергетике ФС РФ на тему «Современное научное обеспечение развития распределённой энергетики» 10 декабря 2015 года.

Доклады представили Сергей Варфоломеев, член-корреспондент РАН, профессор, директор Института биохимической физики имени Н.М. Эмануэля; Виктор Гришин, ректор Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова; Иван Редько, заместитель директора Института биохимической физики имени Н.М. Эмануэля РАН, д.т.н., профессор; Дмитрий Айрапетянц, заместитель Министра энергетики Московской





Серьёзной проблемой в обеспечении региональной энергетической безопасности является нерациональное использование природных богатств. В настоящее время не разработана и не реализована рациональная модель потребления ресурсов, в основу которой должны быть положены энергоэффективность, рациональная схема размещения объектов электроэнергетики в России с учётом оптимизации их структуры по видам использования энергоресурсов и широкое использование ВИЭ и местных углеводородных топлив. Предлагаемые на круглом столе предложения направлены на решение

области; заместитель генерального директора НП «Российское теплоснабжение» Рашид Артиков; Александр Романов, председатель Постоянного Комитета Государственного Собрания (Ил Тумэн) по строительству и ЖКХ Республики Саха (Якутия); Сергей Майоров, начальник отдела Минэкономразвития России; президент Восточно-Сибирской ассоциации биотехнологических кластеров Николай Бугаенко и другие специалисты и представители органов власти.

Участники круглого стола отметили, что в процессе развития энергетики России выявлен целый комплекс системных проблем, которые отрицательно влияют на её эффективность и темпы модернизации. Анализ тенденций развития энергетики в России позволил сделать основной вывод, что для повышения её энергетической эффективности необходимо идти по трём основным направлениям:

- повышение коэффициента использования установленной мощности единой энергетической системы за счёт прежде всего оптимизации параметров и режимов её работы, компенсации реактивной мощности и повышения показателей качества электроэнергии;
- формирование современной инфраструктуры распределённой и возобновляемой энергетики;
- переход к комплексным, межотраслевым решениям в создании промышленной продукции, строительстве промышленных и жилых комплексов, максимально используя особенности и преимущества распределённой энергетики.

Основной акцент в работе круглого стола был сделан на реализацию второго и третьего направлений, так как претворение первого направления зависит не от недостатка технических решений и мероприятий, а от воли государства. Обращаем внимание на то, что наведение порядка в энергосистемах различных уровней за счёт снижения потерь энергии в систе-



мах генерации, передачи, распределения, преобразования и потребления электроэнергии позволит сэкономить десятки миллионов тонн топлива и многие миллиарды киловатт-часов. Из этого следует, что в ближайшее время в зоне централизованного электроснабжения нет необходимости вводить в эксплуатацию дополнительные электрические мощности.

Актуальность формирования современной инфраструктуры распределённой и возобновляемой энергетики вызвана и тем, необходимо обеспечить энергетическую и экологическую безопасность удалённых регионов России и отдельных элементов распределённой экономики.

В работе круглого стола приняли участие представители Комитета Госдумы по энергетике, Минэкономразвития России, Минобрнауки России, РАН, ТПП РФ, РСПП, крупных энергетических компаний и ведущих научных исследований, профильных СМИ

указанной проблемы в части энергоэффективного использования ресурсов, ВИЭ и местных альтернативных углеводородных топлив, в том числе биоресурсов.

Таким образом, вопрос формирования современной инфраструктуры распределённой и возобновляемой энергетики многоаспектен, и потому в рамках мероприятия разговор шёл о разных направлениях приложения усилий. В частности, идеологи многофункциональных энерготехнологических комплексов (МЭК) Иван Редько и Сергей Варфоломеев рассказали об основных положениях инновационного развития распределённой и возобновляемой энергетики, о необходимых первоочередных мероприятиях по формированию её современной инфраструктуры с использованием МЭК, разработке «дорожной карты» формирования современной инфраструктуры распределённой и возобновляемой энергетики, предпосылках для их широкомасштабного внедрения в отраслях АПК.

С предложением о консолидации разработчиков и производителей многофункциональных энерготехнологических



комплексов на базе гибридных энергоустановок выступил заместитель генерального директора НП «Российское теплоснабжение» Рашид Артиков. На сегодняшний день невозможно выпустить новый, инновационный продукт без участия академического сообщества и хорошо подготовленных специалистов. Производственные предприятия не в состоянии содержать и оплачивать высококвалифицированных разработчиков. Это задача академических институтов и испытательных лабораторий. Только в тесной связке «образовательный институт — Академия наук — производитель» возможно разработать и выпустить инновационный, высокотехнологичный и конкурентоспособный продукт.

Одним из направлений формирования новой энергетической инфраструктуры страны является создание современной торфяной отрасли. В частности, президент Восточно-Сибирской ассоциации биотехнологических кластеров Николай Бугаенко озвучил целесообразность использования для этого Постановлений Правительства Российской Федерации от

31.07.2015 №779 «О промышленных кластерах и специализированных организациях промышленных кластеров» и от 29.01.2016 №41 «Об утверждении Правил предоставления из федерального бюджета субсидий участникам промышленных кластеров на возмещение части затрат при реализации совместных проектов по



производству промышленной продукции кластера в целях импортозамещения». Он предложил создать консорциум заинтересованных структур в области комплексного использования торфа в виде межрегионального межотраслевого торфяного промышленного кластера. Он и сформирует торфяную отрасль нового поколения, которая будет в равной степени сотрудничать со всеми министерствами экономического блока, не являясь структурой одного Министерства энергетики. Сегодня мы имеем ряд правительственных решений, позволяющих успешно реализовывать наши планы, так как только сейчас сформировались все необходимые условия, включая необходимость решения экологических, экономических, социальных и демографических проблем, с одной стороны, и появление необходимых возможностей — с другой. Ключевым проектом является строительство МЭК с комплексным использованием торфа, который позволит

организовать глубокую переработку торфа, производство биотоплива, электрической и тепловой энергии, а также сопутствующие производства, организованные в ходе рекультивации почвы.

Специалисты представили возможные технические решения, позволяющие сделать энергетическую инфраструктуру надёжной и гибкой. Это перспективные разработки Института биохимической физики имени Н.М. Эмануэля РАН (член-корреспондент РАН, д.х.н., профессор Сергей Варфоломеев и д.т.н., профессор Иван Редько), ОИВТ РАН (член-корреспондент РАН, заместитель директора, д.ф.-м.н., профессор Эдуард Сон и д.т.н., заведующий лабораторией В.М. Зайченко), Энергетического института имени Г.М. Кржижановского (председатель Ко-



митета по проблеме использования ВИЭ РосСНИО, член Комитета ТПП по энергетической стратегии и ТЭК, академик-секретарь секции, д.т.н., профессор Павел Безруких), государственного университета «Дубна» (проректор по научной и инновационной деятельности Юрий Крюков), Казанского (Приволжского) федерального университета (проректор по инженерной деятельности, д.т.н., профессор, член-корреспондент АН РТ и Российской академии инженерных наук Наиль Кашапов), НИЦ «Атмограф» (директор, д.т.н. Владимир Николаев), ИХФ РАН (главный научный сотрудник, профессор, д.х.н., академик РИА Вера Мясоедова), ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный архитектурно-строительный университет» (д.т.н., профессор Ольга Сотникова), ЦАГИ (к.т.н. Сергей Грибков), ООО «НИККОМ Новые Технологии» (генеральный директор Александр Панкратов), а также представители ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС», ВИЭСХ и многие другие специалисты-эксперты, разработки которых могут быть применены в многофункциональных энерготехнологических комплексах.

В докладе «Космические солнечные лазерные электростанции для электроснабжения северных регионов России» (А.С. Сигов — академик РАН, президент Московского государственного института радиотехники, электроники и автоматики; В.Ф. Матюхин — руководитель Центра аэрокосмической силовой фотоники МИРЭА, д.т.н., профессор; В.М. Мельников — главный научный сотрудник ФГУП «ЦНИИМаш», д.т.н., профессор), было предложено считать создание солнечных аэрокосмических энергетических комплексов России одним из важнейших направлений ТЭК в XXI веке. Работу предлагается проводить в рамках национальной программы «Солнечная аэрокосмическая энергетика России» и объединить усилия ведущих вузов (университетов), институтов РАН и пред-

приятий аэрокосмической отрасли промышленности России для её реализации.

Важным условием в решении стоящих задач является деятельность российской науки — в ходе круглого стола были сделаны доклады «МЭИ совместно с ИБХФ РАН, МИРЭА и Государственным университетом «Дубна» — базовая площадка для консолидации усилий по формированию современной инфраструктуры распределённой и возобновляемой энергетики», а также «Использование разработок ИБХФ РАН в области распределённой возобновляемой энергетики при внедрении МЭК в удалённых регионах России».

ВИЭСХом (д.т.н. Валерий Харченко и академик РАН Дмитрий Стребков) была предложена программа «Один миллион солнечных крыш в России», в которой, в отличие от зарубежных программ, не предусматриваются субсидии государства для владельцев «солнечных домов». Минэнерго РФ необходимо разработать с использованием опыта законодательства европейских стран, США и Японии процедуру разрешения для владельцев «солнечных домов» поставлять электрическую энергию в сеть по цене, по которой



владелец «солнечного дома» покупает электрическую энергию от сетевой компании. Реализация программы позволит снизить энергоёмкость ВВП РФ на 1,5% и приведёт к увеличению российского ВВП на 0,3%, к снижению выбросов парниковых газов на 2,84 млн тонн в год и созданию 100 тыс. новых рабочих мест.

Владислав Морозов, первый заместитель генерального директора «КЭР-Холдинга», выступил с докладом «Возможности организации серийного производства и внедрения МЭК на территории Российской Федерации».

Опыт компании «Авелар Солар Технолоджи» по реализации проектов солнечных электростанций, в том числе автономных гибридных энергоустановок, отразил в своём докладе Николай Попов.

Важным условием в решении стоящих задач является деятельность российской науки — в ходе круглого стола был сделан доклад о необходимости совместной работы МЭИ, ИБХФ РАН, МИРЭА и ГУ «Дубна»

К.т.н. Игорь Усачёв предложил использовать Кислогубскую приливную электростанцию в качестве морской научно-исследовательской базы. Эксплуатируемая в настоящее время ПАО «РусГидро» Кислогубская ПЭС оснащена уникальным гидросиловым оборудованием (ортогональные гидротурбины и генераторы с переменной частотой вращения) и испытательными стендами, располагает камеральными, жилыми и складскими помещениями, причалом, морскими транспортными средствами.

На базе Кислогубской ПЭС могут вестись натурные исследования и испытания по следующим научным направлениям:

- использование приливной, волновой, ветровой и солнечной энергий в условиях Крайнего Севера;
- разработка новых строительных материалов и технологий для создания долговечных шельфовых сооружений и конструкций;
- защита конструктивных элементов и оборудования сооружений от электрохимической и биологической коррозии;
- извлечение редких металлов из морской воды.

Игорь Усачев обратил внимание аудитории на необходимость внедрения энерготехнологических комплексов на базе гибридных энергоустановок для локального энергоснабжения потребителей на арктическом побережье России. Удаленность таких потребителей от источников централизованного энергоснабжения не позволяет в настоящее время решить проблему их гарантированного энергообеспечения. Эта проблема может быть решена только за счёт автономных источников постоянного действия (тепловые или ядерные энергоблоки с завозом топлива) либо комплексных энергоустановок, использующих различные виды океанической энергии и в сумме обеспечивающих гарантированное энергоснабжение.

Предлагается разработка наплавного энергоблока, в котором могут быть реализованы энергия приливов, морских течений, волн, солнечная и ветровая энергия. Такие энергоблоки могут быть изготовлены в доках промцентров, доставлены по воде в место установки, установлены на неподготовленное естественное основание и подключены к потребителю.



Представляется, что реализация указанных предложений позволит существенно ускорить процесс освоения арктических и тихоокеанских побережий России.

Участники получили понимание роли распределённой энергетики в структуре современных моделей устойчивого социально-экономического развития регионов. Владимир Тульский отразил в своём докладе влияние показателей качества электрической энергии на их потери в автономных системах энергоснабжения.

Участники круглого стола получили понимание роли распределённой энергетики в структуре современных моделей устойчивого социально-экономического развития регионов

Владимир Паршуков, директор ООО НПП «Донские технологии», рассказал о локальных интеллектуальных энергетических системах как опытных площадках для отработки современных технологий управления (smart grid) сложными многоразноуровневыми энергосистемами.

Сергей Нехаев, представитель Межрегиональной общественной организации (МОО) «Устойчивое развитие» и Сообщества «СоКоммуникации», выступил с докладом «Механизмы финансирования современной инфраструктуры распределённой и возобновляемой энергетики», обратив внимание на усиливающиеся тенденции формирования распределённой экономики, основными взаимозависимыми элементами которой являются распределённая энергетика и распределённые финансы. Основными механизмами финансирования создания и развития объектов распределённой энергетики являются фондовые организации целевого финансирования, развитие социального предпринимательства, социальной франшизы и концессии.

Елена Косырева, представитель Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова представила модель системы развития рабочей силы инженерных кадров отрасли, которую рекомендовали опубликовать в профильных отраслевых журналах.

Достойную и разностороннюю информационную поддержку работы круглого стола обеспечили главный редактор журнала С.О.К. Александр Гудко, ООО «Системный Консалтинг» (главный редактор журнала «Региональная энергетика и энергосбережение», к.э.н. Екатерина Сергеева), заместитель директора выставки «Экспофорум» Ольга Скотникова.

Участники круглого стола отметили, что решения задач в области распределённой и возобновляемой энергетики должны быть увязаны с общим развитием российской энергетики. Эти решения должны быть направлены на:

1. Обеспечение единой стратегии и научно-технической политики, синхронизированной и сбалансированной со стратегиями развития других элементов социально-экономических систем.
2. Создание, обеспечение доступного информационно-аналитического, нормативно-правового и нормативно-технического поля развития энергетики.





На первом этапе предусматривается реализация пилотных проектов МЭК в Красноярском крае, Республике Саха (Якутия), Ярославской и Московской областях, в соответствии с многосторонними соглашениями. С инициативами по поводу построения пилотных зон в ходе мероприятия выступили Дмитрий Айрапетянц, заместитель Министра энергетики Московской области и председатель Постоянного Комитета Государственного Собрания (Ил Тумэн) по строительству и ЖКХ Республики Саха (Якутия) Александр Романов. При этом одновременно будут создаваться условия для серийного

3. Разработку «Программы комплексного развития энергетики в Российской Федерации на период до 2035 года», включая действующие федеральные, ведомственные и региональные программы и постановления по данному вопросу с синхронизацией их выполнения по срокам и средствам. Сама Программа по существу должна стать аналогом советского плана ГОЭЛРО.

4. Объединение профессиональных энергетиков в единую структуру на основе реализации конкретных амбициозных планов развития энергетики.

5. Консолидацию усилий профильных институтов РАН, вузов, энергетических компаний, субъектов РФ, ТПП, РСПП, Общественной палаты РФ, а также технологических платформ в рамках Экспертного совета Комитета Госдумы по энергетике ФС РФ по созданию «точек роста» в области распределённой энергетики.

6. Реализацию обязательного требования (совместно с Министерством экономического развития РФ) формирования стратегии энергетического развития регионов в структуре концепций и программ социально-экономического развития этих регионов и территорий.

7. Разработку модели «дорожной карты» формирования современной инфраструктуры распределённой и возобновляемой энергетики.

8. Реализацию инфраструктурных проектов с использованием многофункциональных энерготехнологических комплексов в пилотных регионах России.

9. Устранение законодательно-ведомственной разобщённости по вопросам развития распределённой энергетики.

10. Развитие системы опережающей подготовки и повышения квалификации научных, инженерно-технических и управленческих кадров.

11. Активизацию работы по популяризации и продвижению идей и планов в распределённой и возобновляемой энерге-



тики с привлечением для достижения этой цели общественно-политических и отраслевых средств массовой информации — прессы и телевидения.

Практическая ценность результатов работы круглого стола заключается прежде всего в комплексном решении проблем развития распределённой и возобновляемой энергетики с использованием современных технологий МЭК. Участниками мероприятия были предложены основные положения «дорожной карты» с поэтапным созданием современной инфраструктуры распределённой и возобновляемой энергетики.

Практическая ценность результатов работы круглого стола заключается прежде всего в комплексном решении проблем развития распределённой и возобновляемой энергетики с использованием современных технологий МЭК. Участниками мероприятия также были предложены основные положения «дорожной карты»

производства модулей МЭК. Так, преобразователи частоты и САУ МЭК будут изготавливаться на опытном заводе МЭИ. Сборка МЭК и серийное производство всережимных генераторов планируется на площадях «КЭР-Холдинга».

Заслушав и обсудив доклады, участники круглого стола решили:

1. Поддержать инициативу представителей академического сообщества о разработке стратегии развития распределённой и возобновляемой энергетики на территории РФ.

2. Одобрить и доработать предложения по разработке модельной формы «дорожной карты» формирования современной инфраструктуры распределённой и возобновляемой энергетики на территории Российской Федерации.

3. Поддержать предложения согласованного, сбалансированного развития распределённой энергетики и финансов, как основных элементов социально-экономических систем на основе межведомственной координации при создании комплексных решения для промышленности, строительного комплекса городской инфраструктуры.

4. Принять за основу и расширить перечень первоочередных мероприятий по формированию её современной инфраструктуры с использованием МЭК.

5. Считать создание солнечных аэрокосмических энергетических комплексов России одним из важнейших направлений ТЭК в XXI веке.

6. Выйти с ходатайством к руководству страны с предложением изыскать средства и поставить в рамках перспективных программ ТЭК России на 2016–2025 годы национальную программу «Солнечная аэрокосмическая энергетика России».

7. Поддержать инициативу президента Восточно-Сибирской ассоциации биотехнологических кластеров Николая Бугаенко о разработке «дорожной карты» создания современной торфяной отрасли.

8. Одобрить инициативу заместителя министра промышленности и инноваци-



онной политики Республики Башкортостан Ильдара Шахмаева о возможности присвоения республике статуса пилотной территории в области распределённой и возобновляемой энергетики.

9. Институту биохимической физики имени Н.М.Эмануэля РАН совместно с МЭИ, МИРЭА, «КЭР-Холдингом» и Институтом высоких температур РАН подготовить предложения по организации новых производств на базе отечественного оборудования на территории Российской Федерации, в том числе:

- многофункциональных энерготехнологических комплексов на базе ВИЭ-энергоустановок с использованием в качестве базового источника энергии;
- многотопливных электростанций, работающих на ДВС;
- паропоршневых электростанций;
- торфяных и биоэлектростанций;
- космических (солнечных) электростанций.

11. Обратиться в Минпромторг и Росстандарт с предложением включить в план НИОКР на 2017 год для совершенствования нормативно-правовой базы:

- разработку Концепции стандартизации приоритетной линейки твердотопливных изделий (как модифицированного ИСО 17225, 2014 года) на основе возобновляемых источников и торфа для развития нормативной базы и применения стандартов организаций и их доработки до национальных стандартов и федерального уровня: классификация местного сырья и технические требования для твердотопливных изделий из ВИЭ, торфа и их смесей для высокоавтоматизированных котельных, газификаторов и обжиговых печей промышленных производств;



□ разработку стандарта по обращению с отходами в цементной промышленности (для усовершенствования стандарта 2012 года) с целью использования ресурсо- и энергосберегающих добавок на основе возобновляемого сырья и его смесей с торфом и ТКО для частичной замены природного газа.

Рекомендовать создание на базе ГУ «Дубна» экспериментально-учебного полигона по отработке новых технологий распределённой генерации, резервирования электрической энергии и методов интеллектуального моделирования распределения энергопотоков

11. Обратиться в Минэнерго России с предложением включить в план НИОКР на 2016 год:

- разработку Стратегии и Концепции развития распределённой и возобновляемой энергетики в России на период до 2035 года;
- разработку Концепции создания интеллектуальной автономной системы энергоснабжения;
- разработку Концепции создания автономной солнечной аэрокосмической системы энергоснабжения.

12. Рекомендовать создание на базе государственного университета «Дубна» экспериментально-учебного полигона по отработке новых технологий распределённой генерации, резервирования электрической энергии и методов интеллектуального моделирования распределения энергетических потоков.

13. Поручить научному руководителю, члену-корреспонденту С.Д. Варфоломееву и заместителю директора И.Я. Редько Института биохимической физики имени Н.М. Эмануэля РАН разработать и согласовать многосторонние Соглашения по консолидации федеральных и региональных структур в области формирования современной инфраструктуры распределённой и возобновляемой энергетики на территории Российской Федерации.

14. Принять за основу состав комитета по разработке Концепции комплексного развития распределённой и возобновляемой энергетики на период до 2035 года.

15. Поручить заместителю директора Института биохимической физики имени Н.М. Эмануэля РАН И.Я. Редько сформировать рабочую группу по созданию интеллектуальной автономной системы энергоснабжения.



16. Поручить председателю совета директоров Межрегиональной общественной организации (МОО) «Устойчивое развитие» С.А. Нехаеву подготовить рекомендации по формированию современной финансовой инфраструктуры, механизмов и инструментария для внебюджетного финансирования объектов и проектов распределённой энергетики.

17. Одобрить инициативу заместителя генерального директора НП «Российское теплоснабжение» Р.Х.-Б. Артиева о консолидации разработчиков и производителей многофункциональных энерготехнологических комплексов на базе гибридных энергоустановок.

Поручить заместителю директора Института биохимической физики имени Н.М. Эмануэля Российской академии наук И.Я. Редько сформировать рабочую группу по созданию интеллектуальной автономной системы энергоснабжения

18. Поручить Р.Х.-Б. Артеву подготовить документы для регистрации соответствующей структуры.

19. Провести в первом полугодии 2016 года расширенное совещание по формированию современной инфраструктуры распределённой и возобновляемой энергетики с участием представителей СНГ.

20. Организовать во втором полугодии 2016 года на базе выставки «Экспофорум» международный симпозиум по вопросам формирования современной инфраструктуры распределённой и возобновляемой энергетики на территории России. ●

САНТЕХНИКА



RUBINETTERIE BRESCIANE

www.rubinetteriebresciane.it



В Милане в марте состоялась выставка МСЕ — самая важная международная выставка 2016 года в секторе отопления, вентиляции, водоснабжения и канализации.

Компания из Брешии Rubinetterie Bresciane S.p.A. приняла участие в выставке МСЕ со стендом площадью 424 м², который был поделён на три части: «техническая» зона, где эксперты Rubinetterie Bresciane отвечали на всевозможные вопросы техников и монтажников; зона деловых встреч с кейтеринговым обслуживанием; развлекательная зона, где монтажники бросили вызов скорости и проверили своё мастерство вождения в симуляторе «Формулы-1» на национальном автодроме в Монце.





арт. 591500



арт. 591600



арт. 591700

Для компании из Брешии выставка MCE стала крайне успешной, особенно с точки зрения числа посетителей, что подтверждается 60 000 рекламных материалов, которые были распространены на стенде в течение четырёх дней выставки. Во время выставки были представлены новинки каталога, среди которых модульные коллекторы с быстроразъёмным соединением (арт. 591500, 591600, 591700).



арт. 591200



арт. 591300



арт. 591400

Эти продукты для реализации санитарно-бытовых систем были разработаны с целью упрощения и ускорения установки с сохранением при этом высоких стандартов надёжности. Решение с отдельными модулями позволяет быстро и без использования инструментов, а также герметизирующих веществ осуществить установку коллекторов, имеющих варьируемое количество отводов. Модульные блоки выполнены из латуни CW617N горячей штамповки. После обработки добавляются уплотнительные кольца из EPDM (этилен-пропиленовый каучук), которые обладают высокой устойчивостью и способны длительное время выдерживать высокие давления и температуры. Модули также могут поставляться с запорными клапанами (арт. 591200, 591300, 591400), они собираются между собой вручную без специального оборудования.

Использование этого типа коллектора предоставляет большое преимущество в управлении запасами на складе, так как снижается количество изделий, которые будут храниться на складе и транспортироваться. В таблице предлагается сравнение между обычными традиционными коллекторами и сборной модульной версией:

Пример установки:



Традиционный коллектор		Сборный модульный коллектор, модули:		
Коллектор	Заглушка	Входной	Промежуточный	Конечный
2 а 	д 	е 	ж 	з 
3 б 	д 	е 	ж 	з 
4 в 	д 	е 	ж 	з 
5 г 	д 	е 	ж 	з 
Итого в сумме 5 артикулов		Итого всего 3 артикула		

Официальный дистрибьютор
Rubinetterie Bresciane S.p.A.
в Российской Федерации:

ООО «Брешиа»

**Московская обл., г. Котельники,
Держинское шоссе, д. 11**

E-mail: info@brixia.ru

www.brixia.ru

К бестраншейному восстановлению ветхих трубопроводов трубами из ВЧШГ

В продолжение статьи «К устройству кольцевых водопроводов из ВЧШГ» [1, 2] авторы предлагают читателям ознакомиться со спецификой применения труб из ВЧШГ для восстановления ветхих трубопроводов.

Авторы: А.А. ОТСТАВНОВ, к.т.н., ведущий научный сотрудник ОАО «НИИМосстрой»; О.Г. ПРИМИН, д.т.н., заместитель генерального директора, ОАО «МосводоканалНИИпроект»; В.А. ХАРЬКИН, к.т.н., генеральный директор ООО «Прогресс»

Трубы из ВЧШГ [1] могут применяться эффективно не только при открытой прокладке [2, 3], но также и при бестраншейном восстановлении ветхих трубопроводов протягиванием [4, 5]. Бестраншейное восстановление ветхих напорных трубопроводов с использованием высокопрочных труб из ВЧШГ должно производиться с обязательным качественным выполнением комплекса технологических процессов (ТП, табл. 1).

Протягивание трубной плети с разрушителем-расширителем на передней её части осуществляется с помощью мощных лебёдок (МЛ) или машины с наборными штангами (МНШ) и т.п., энергия для которых получается от компрессора. Взламывающий нож разрушает старую трубу и уплотняет осколки в окружающий природный массив. Разрушитель-расширитель создаёт увеличенную полость размером больше максимально возможного наружного диаметра D трубы и одновременно протягивает за собой в неё трубную плеть (часть нового трубопровода).

Бестраншейное восстановление систем водоснабжения и напорной канализации с использованием высокопрочных труб из ВЧШГ должно осуществляться специализированными строительными организациями, предприятиями и фирмами, имеющими лицензию на осуществление строительной деятельности, оснащёнными необходимым оборудованием для очистки изношенных трубопроводных сетей, протягивания, сборки и монтажа трубопроводов и располагающими обученными персоналом. Приоритет в выборе исполнителя работ должен отдаваться тем организациям, предприятиям и фирмам, которые имеют сертификат ответственности на услуги по «Устройству, ре-

Бестраншейное восстановление систем водоснабжения и напорной канализации с использованием высокопрочных труб из ВЧШГ должно осуществляться специализированными строительными организациями, предприятиями и фирмами, имеющими лицензию на осуществление строительной деятельности, оснащёнными необходимым оборудованием для очистки изношенных трубопроводных сетей, протягивания, сборки и монтажа трубопроводов и располагающими обученными персоналом

монту и обслуживанию систем водоснабжения и канализации». Персонал организаций, ведущих строительство, технадзор, приёмку работ и эксплуатацию трубопроводов из высокопрочных труб из ВЧШГ, должен пройти обучение по специальным программам. Восстановление каждого объекта допускается осуществлять только на основе утверждённого проекта, решений по организации строительства и технологии производства работ. До начала производства работ строительной монтажной организации необходимо получить разрешение на выполнение восстановительных работ, которое выдаётся местной администрацией. Выполнить мероприятия по подготовке строительного производства в объёме, обеспечивающем осуществление всех работ в максимально короткие сроки, включая проведение общей организационно-технической подготовки, подготовки напорного трубопровода к восстановлению и оборудования к производству восстановительных работ.



Фото www.vk-koopjekt.ru

Все этапы выполнения работ должны вестись под контролем представителей организаций, на которые возложен авторский и технический надзор за проведением работ по восстановлению, и организаций, эксплуатирующих смежные коммуникации. При восстановлении инженерно-техническим работникам, прошедшим соответствующий курс обучения, а также персоналу, эксплуатирующему трубопроводные сети необходимо осуществлять контроль всех выполняемых этапов операционного контроля качества (ОКК).

До начала вскрытия дорожных покрытий и разработки котлованов (приямков) необходимо выполнить: оградить по всему периметру места проведения работ инвентарными щитами или металлической сеткой с обозначением организации, проводящей работы, и телефона ответственного производителя работ; при производстве восстановительных работ на проезжей части выставить предупредительные знаки на расстоянии 5 м со стороны движения транспорта, освещаемые в ночное время; с наступлением темноты установить на ограждении с лобовой стороны на высоте 1,5 м сигнальный красный свет, а место работ осветить прожекторами или переносными лампами, причём размеры и способ ограждения устанавливаются в проекте производства работ (ППР).

Типовая технология восстановления предусматривает разрушение ветхого трубопровода и одновременное с этим протягивание внутрь образуемой полости труб из ВЧШГ. Все работы, связанные с протягиванием труб, допускается проводить при температуре окружающего воздуха не ниже –15 °С

Вскрытие дорожных покрытий и разработку траншей следует проводить в соответствии с ППР. Крутизна откосов котлованов должна приниматься в соответствии с требованиями действующих общегосударственных и местных строительных норм и правил. При наличии в местах рытья котлованов электрокабелей, кабелей связи, других подземных коммуникаций выемку грунта производят с предварительным извещением и в присутствии представителей организаций, их эксплуатирующих, с соблюдением мер, исключающих возможность нанесения повреждений.

Кабели в пределах пересечения после вскрытия должны заключаться в защитные футляры из пластмассовых лотков, коробов или труб, подвешиваемых при необходимости к балке, а также должны выполняться другие требования, предусмотренные действующими общегосу-

дарственными и местными стандартами, нормами и правилами. При обнаружении любых подземных коммуникаций или сооружений, не указанных в проектной документации, работы следует приостановить. На место работ следует вызвать автора проекта и представителей организаций, эксплуатирующих смежные коммуникации, для определения их принадлежности и принять меры по их сохранности или ликвидации (и внесении в исполнительную документацию).

Вскрытые участки ветхих напорных трубопроводов полностью очищаются от земли. Расстояние в свету между ним и дном котлована должно быть достаточным для производства его газопламенной резки и восстановления, но не менее 150 мм. Выемка нижних слоёв грунта и очистка вскрытого трубопровода должны производиться ручным инструментом. Неровности дна котлованов не должны превышать 20–30 мм.

Отсечение восстанавливаемого участка от основной сети осуществляется после отключения подачи воды (сточной жидкости). Затем путём резки удаляют часть трубопровода на длину, достаточной для качественного затягивания труб из ВЧШГ и удобства проведения сопутствующих работ.

Типовая технология восстановления предусматривает разрушение ветхого трубопровода и одновременное с этим протягивание внутрь образуемой полости труб из ВЧШГ. Все работы, связанные с протягиванием труб, допускается проводить при температуре окружающего воздуха не ниже –15 °С. Работы должны выполняться по утверждённому проекту и технологическому регламенту (ТР) при обязательном контроле организации-заказчика, на которую возложен технический надзор, приёмка и дальнейшая эксплуатация восстановленных трубопроводов. Основным документом при проведении работ по восстановлению подземных напорных трубопроводов методом протягивания в них высокопрочных труб из ВЧШГ является утверждённая в полном объёме проектно-сметная документация.

Перед началом строительно-монтажных работ в присутствии представителей проектной, строительной и эксплуатационной организаций должна быть проведена разбивка трассы с привязкой к постоянным ориентирам и разметка намеченных к вскрытию котлованов, что оформляется актом с приложением схемы привязки. Работы следует проводить на участках, как правило, между ветхими водопроводными (канализационными) камерами переключения (колодцами).

❖ Возможные варианты использования типовых технологических процессов* таб. 1

Типовой технологический процесс / Варианты с СММ	МЛ 1	МЛ 2	МНШ 1	МНШ 2
Прекращение транспортирования воды (стоков)	+	+	+	+
Деление трубопровода на участки	–	+	–	+
Разработка котлованов	–	+	–	+
Разборка и удаление соединительных частей из камер переключения	–	+	–	+
Диагностирование трубопровода изнутри (теледиагностика и др.)	–	+	–	+
Подготовка тягового оборудования и оснастки:	монтаж оборудования в котловане (на поверхности)	+	+	+
	введение штанг (троса) в ветхий трубопровод	+	+	+
	монтаж расширителя-разрушителя	+	+	+
Подготовка сети к размещению в ней труб из ВЧШГ: установка защитных колпаков на входе и выходе из ветхого трубопровода	+	+	+	+
Подготовка оборудования и оснастки и к сборке труб	–	+	–	+
Подготовка трубопровода из ВЧШГ к протягиванию:	сборка трубных плетей	–	+	–
	крепление к разрушителю-расширителю	+	+	+
Подготовка оборудования к протягиванию	+	+	+	+
Размещение трубопровода из ВЧШГ в полости: опускание труб	соединение труб	+	+	+
	протягивание трубопровода	+	+	+
	забутовка межтрубного пространства	–	+	–
	контроль	+	+	+
Сопряжение смежных участков трубопровода	–	+	–	+
Обустройство камер переключения (колодцев)	–	+	–	+
Испытание	+	+	+	+
Пуск сети в эксплуатацию	+	+	+	+

* Для восстановления с разрушением ветхих трубопроводов трубами из ВЧШГ. Вариантов технологических процессов может быть больше в зависимости от местных условий; «+» и «–» — технологический процесс используется и не используется, соответственно.

Подготовительные работы при реализации выбранной технологии включают прекращение подачи воды (транспортирования стоков), демонтаж арматуры, стальных соединительных частей, отделение фланцев от стальных трубопроводов, углубление дна камеры переключения (колодца) и другие мероприятия. Демонтаж узлов ведётся от стартовой камеры переключения (колодца), котлована по направлению производства восстановительных работ. В камерах переключения (колодцах) демонтируются и изымаются все соединительные части и трубопроводная арматура, располагаемая по направлению проведения восстановительных работ. Извлечённые из камер переключения (колодцев) соединительные части (детали) и трубопроводная арматура вначале размещаются на поверхности земли, а затем после проведения ревизии отдельных деталей на пригодность для дальнейшей эксплуатации отправляются в дело на менее ответственных трубопроводах или в утиль. Для удобства ведения работ в стартовой камере переключения (колодце) или котловане углубляют дно. Котлованы целесообразно устраивать в местах обвалов или непроходных участков на восстанавливаемых трубопроводах с параллельным производством работ по удалению имеющихся ремонтных вставок и освобождению отдельных участков от засоров и завалов.

До проведения монтажных работ необходимо производить обследования, например, телевизионный контроль трубопровода (ТКТ) ветхого трубопровода с целью выявления степени коррозионного обрастания внутренней поверхности, характера солевых и биологических отложений, посторонних предметов, а также наличие сверхнормативных для протягиваемых соединений труб из ВЧШГ углов искривления трассы и выступающих элементов (врезок, грата на сварных швах).

Для проведения ТКТ целесообразно применять видеустановки высокой разрешающей способности, в том числе телеработы. По результатам телевизионного контроля должен составляться письменный отчёт (протокол), в котором представляется полное описание нарушений стыковых соединений, ответвлений и всех дефектов внутренней поверхности трубопровода, с выводом о необходимости проведения восстановительных работ. С учётом результатов ТКТ и принимается решение о структуре производства восстановительных работ бестраншейным или традиционным методом с отрывкой траншеи или котлованов. ТТК целесообразно производить и после завершения восста-

Трубы из ВЧШГ, оборудование и оснастки перед протяжкой должны подвергаться входному контролю качества (ВКК) с участием представителей технадзора, заказчика и строительно-монтажной организацией, допущенной к выполнению работ по восстановлению ветхого напорного трубопровода

новительных работ на трубопроводе (перед сдачей и приёмкой восстановленного соответствующего участка трубопроводной сети в эксплуатацию).

Трубы из ВЧШГ, оборудование и оснастки перед протяжкой должны подвергаться входному контролю качества (ВКК) с участием представителей технадзора, заказчика и строительно-монтажной организацией, допущенной к выполнению работ по восстановлению ветхого напорного трубопровода. В ВКК труб и соединительных частей из ВЧШГ включают: проверку целостности упаковок и маркировки на соответствие данным, указанным в сертификатах; 100% внешний осмотр всех наружных поверхностей и внутренних в раструбах; выборочные измерения и сопоставление для отдельных изделий нормализованных наружных и внутренних диаметров и толщин стенок требованиям норм посредством мерительных инструментов (микрометров, штангенциркуля, металлической линейки), измерения следует производить не менее чем по двум взаимно перпендикулярным диаметрам, результаты измерений должны соответствовать маркировочным обозначениям и величинам, указанным в сертификатах; оценку овальности концов на соответствие допустимым (по техническим условиям на трубные изделия — трубы и соединительные части из ВЧШГ); проверку сертификата на соответствие стандартам и проекту.

Не допускается использовать в дело трубы из ВЧШГ с технологическими дефектами и царапинами в осевом направлении глубиной более 1,5 мм, в кольцевом — более 2,7 мм, а также со значительными дефектами наружного и внутреннего покрытия и отклонениями допусков больше, чем предусмотрено в технических условиях на трубы.

Протягивание трубопровода из собираемых труб из ВЧШГ осуществляется при помощи специальных тяговых металлических штанг и тросов. Для увеличения полости в ветхом трубопроводе используется разрушитель-расширитель, действующий как консервный нож и раз-

резающий трубопровод на части (осколки). Должны использоваться стальные тросы. Их концы должны оснащаться деталями для соединения с тянущим устройством с одной стороны и с разрушителем-расширителем, закреплённым на трубной плети, с другой. Тяговый трос должен проходить периодическую проверку как элемент грузоподъёмного устройства во избежание его разрыва во время выполнения ТП по разрушению ветхих труб, образованию полости и протяжке труб из ВЧШГ. Для протаскивания тягового троса могут использоваться композиционный полимерный (стеклопластиковый, поликарбонатный или др.) стержень, свинчивающиеся металлические штанги или пневмопроходчики.

Подготовленная в дело труба из ВЧШГ с помощью болтовых соединений присоединяется к разрушителю-расширителю, к которому крепится тяговый трос (при использовании для последующего тяжения трубной плети МЛ) или который крепится к сборной штанге (при использовании для последующего тяжения трубной плети МНШ).

Для предотвращения повреждений покрытия на наружной поверхности труб из ВЧШГ в местах входа и выхода из восстанавливаемых трубопроводов следует устанавливать гладкие втулки с конусными раструбами.

Место для разработки котлованов выбирают с учётом конкретной обстановки: застроенности территории, наличия подъездных путей, учёта подземных и надземных инженерных и транспортных коммуникаций, удобства расположения оборудования и размещения протаскиваемых труб из ВЧШГ, а также состояния элементов восстанавливаемого напорного трубопровода. Котлованы с целью уменьшения объёмов земляных работ следует разрабатывать в местах наименьшего заглубления трубопроводов или в местах просадов трубопровода и провалов грунта. Стартовый (входной) котлован целесообразно располагать в местах, удобных для проведения протягивания в обе стороны восстанавливаемого трубопровода. Котлованы следует разрабатывать в виде траншеи с прямыми стенками. Котлованы (траншеи) разрабатываются с плоским дном, устраиваемым ниже основания восстанавливаемого трубопровода для размещения средств малой механизации (СММ) для сборки и протаскивания труб по оси стартового трубопровода. Допускается также разработка стенок котлованов с углами естественного откоса. При разработке котлованов с вертикальными боковыми

⇨ Длины протягиваемых плетей из труб из ВЧШГ*

табл. 2

Условный диаметр / длина трубной плети* [м], для классов	8	9	10
100	–	240 (40)	240 (40)
125	–	–	–
150	–	330 (55)	312 (52)
200	372 (62)	360 (60)	330 (55)
250	450 (75)	408 (68)	378 (63)
300	474 (79)	324 (54)	300 (50)

* По условиям прочности соединений, способных воспринимать осевые нагрузки. В скобках количество труб с раструбом длиной по 6 м.

⇨ Показатели труб из ВЧШГ с раструбом и ЦПП для протягивания

табл. 3

DN, мм	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500
D, мм	156	176	205	230	288	346	402	452	513	618
M, кг / 6 м	90	112	139	168	229	299	375	488	585	800
Угол β	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3

стенками в неустойчивых грунтах, а также при глубине их больше 1,5 м в любых грунтах должны устанавливаться крепления стенок котлована. Ширина котлованов (траншей) принимается в зависимости от диаметра протягиваемых труб (необходимо обеспечить условия для установки направляющих опорных роликов).

Длины протягиваемых трубных плетей должны приниматься с учётом состояния ветхого трубопровода, мощности МЛ (МНШ), а также прочности слабых звеньев в тяговой системе: МЛ (МНШ) — узла крепления троса (наборных штанг); к МЛ (МНШ) — узлов крепления труб и троса (наборных штанг); к разрушителю-расширителю — соединений «труба-труба» (табл. 2).

К протягиванию допускаются плети из труб из ВЧШГ диаметром до 500 мм с раструбными соединениями с уплотнительными резиновыми манжетами RJ.

При протягивании трубных плетей тяговые усилия не должны превышать нагрузку N_p [кН], приводящих к разрушению соединений.

По данным ассоциации DIPRA (США) $N_T = 44,5; 89; 133; 200$ и 266 кН для протягивания плетей из труб из ВЧШГ условным диаметром 100, 150, 200, 250 и 300 мм, соответственно, при углах искривления в соединениях, не превышающих 4° ($D_u = 100$ и 150 мм) и $3,5^\circ$ ($D_u = 200, 250$ и 300 мм). При больших углах или изменения направления трассы

Сборка труб из ВЧШГ между собой, с соединительными частями и арматурой из ВЧШГ должны производиться по специально разработанному ТР. Выбор типовой технологической схемы (ТТС) производства восстановительных работ осуществляется с учётом способа размещения нового трубопровода из высокопрочных труб из ВЧШГ в полости, получаемой в результате разрушения ветхого трубопровода, а также его диаметра

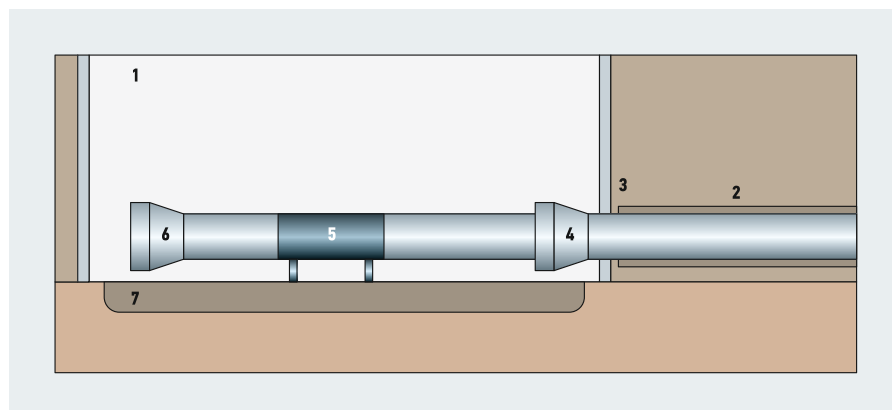
поворот трубопровода осуществляется в камерах переключения (колодцах), а также с использованием отводов, размещаемых непосредственно в грунте.

По данным лаборатории завода «Свободный сокол» при прямолинейном протягивании трубных плетей разрушение может произойти при $N_p = 238, 343, 470, 626$ и 789 кН в соединениях труб из ВЧШГ его производства с условными диаметрами 100, 150, 200, 250 и 300 мм, соответственно. Совершенно очевидно, что тяговые усилия N_T [кН], которые зависят от количества и массы протягиваемых труб из ВЧШГ (табл. 3), должны быть значительно меньше указанных значений. С учётом этого и местных условий (свойств грунтов) и следует принимать длину протягиваемой плети труб из ВЧШГ. Сборка труб из ВЧШГ между собой, с соединительными частями и арматурой из ВЧШГ должны производиться по специально разработанному ТР.

Выбор типовой технологической схемы (ТТС) производства восстановительных работ осуществляется с учётом способа размещения нового трубопровода из высокопрочных труб из ВЧШГ в полости, получаемой в результате разрушения ветхого трубопровода, а также его диаметра.

При разработке конкретных технологических схем (ТС) производства восстановительных работ должны быть учитываться следующие условия и обстоятельства: диаметр подлежащего восстановлению трубопровода и глубина его заложения; состояние камер переключения (колодцев); диаметр и длина труб из ВЧШГ; загруженность поверхности по трассе проведения работ; наличие пересекающихся и параллельных трубопроводных коммуникаций; состояние грунтов (например, категория грунта, наличие подземных вод); сезон проведения работ и, естественно, возможности организации, которая будет осуществлять восстановительные работы (наличие соответствующего оборудования для протяжки, натяжных устройств и т.п.).

ТС производства работ, которые предполагают использование труб стандартной (5–6 м) длины, должны разрабатываться с учётом разрытия специальных траншей (котлованов). ТС производства работ, которые предполагают использование короткогабаритных труб (соответствующих длине камер переключения, колодцев), должны разрабатываться с учётом габаритов камер переключения (колодцев), а также необходимости разрушения их стенок в месте прохода трубопровода (рис. 1).



⇨ **Рис. 1.** Фрагмент протаскивания трубопровода из наращиваемых труб из ВЧШГ из камеры переключения (стрелка показывает направление протягивания; 1 — камера переключения; 2 — осколки разрушенного ветхого трубопровода; 3 — пролом в стенке камеры переключения; 4 — протаскиваемый трубопровод; 5 — опорное устройство; 6 — присоединённая короткогабаритная труба из ВЧШГ; 7 — настил)

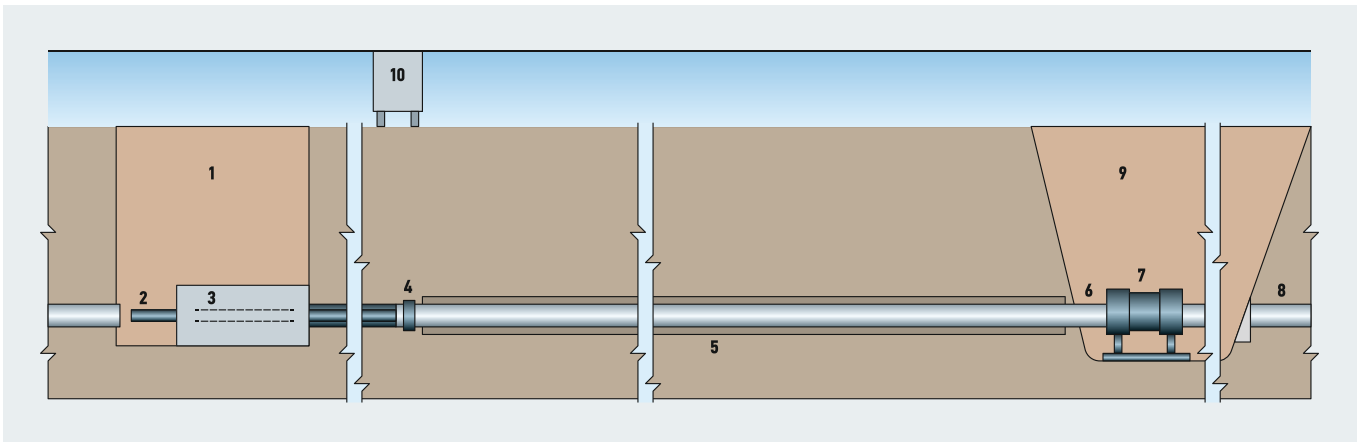


Рис. 2. Технологическая схема бестраншейного восстановления напорного трубопровода трубами из ВЧШГ с использованием машины с наборными штангами МНШ [1 и 9 — котлованы; 2 — наборные штанги; 3 — машина с наборными штангами; 4 — разрушитель-расширитель; 5 — осколки разрушенного трубопровода; 6 — новый трубопровод из ВЧШГ; 7 — узел сборки соединения труб из ВЧШГ (рис. 3); 8 — восстанавливаемый трубопровод; 10 — пульт управления МНШ]

В тех и других ТС могут использоваться и МЛ, и МНШ.

Для размещения МНШ необходимо разрабатывать специальные котлованы, учитывающие их габариты (рис. 2).

МЛ могут размещаться как в котлованах (траншеях), так и на поверхности земли, например, непосредственно над следующей по порядку по трассе восстанавливаемого трубопровода колодезем (рис. 3). В отдельных случаях перекрытие колодца следует усиливать путём размещения над ним железобетонной плиты с круговым отверстием, а также устанавливать в ней опорные ролики для пропуска по ним тягового троса.

Котлован (траншея) разрабатывают с плоским дном, устраиваемым ниже основания старого трубопровода с возможностью размещения средств механизации для сборки труб. При значительном объёме работ по реконструкции, выполняемых в котловане (траншее), устраивают настил, например, из железобетонных

плит или деревянных щитов, на которых располагаются оборудование и оснастка, а также монтажники-трубоукладчики в период проведения работ.

При необходимости стенки котлована (траншеи) крепят, а также организуют водоотлив.

Ширину котлованов (траншей) принимают с учётом диаметра протягиваемых труб; при этом должны быть обеспечены нормальные условия для удобной установки опорных и прижимных направляющих роликов, которые могут закрепляться с помощью анкеровки в грунте.

Ширину котлованов (траншей) принимают с учётом диаметра протягиваемых труб; при этом должны быть обеспечены нормальные условия для удобной установки опорных и прижимных направляющих роликов, которые могут закрепляться с помощью анкеровки в грунте

направляющих роликов, которые могут закрепляться с помощью анкеровки в грунте.

Размеры котлована (траншеи) должны обеспечивать условия для свободного размещения труб, оборудования и оснастки, с помощью которых осуществляется сборка и протягивание нового трубопровода в реконструируемую сеть, а также для выполнения всех процессов принятой технологической схемы восстановления с соблюдением требований безопасного ведения монтажных работ.

В местах изменения направления трассы следует организовывать работы с одного поста.

После восстановления участков трубопроводов в обоих направлениях следует производить сопряжение восстановленных участков трубопроводов путём: установки раструбных отводов непосредственно в грунте; размещения камеры переключения (колодца) и устройства в этом месте соединений на фланцах.

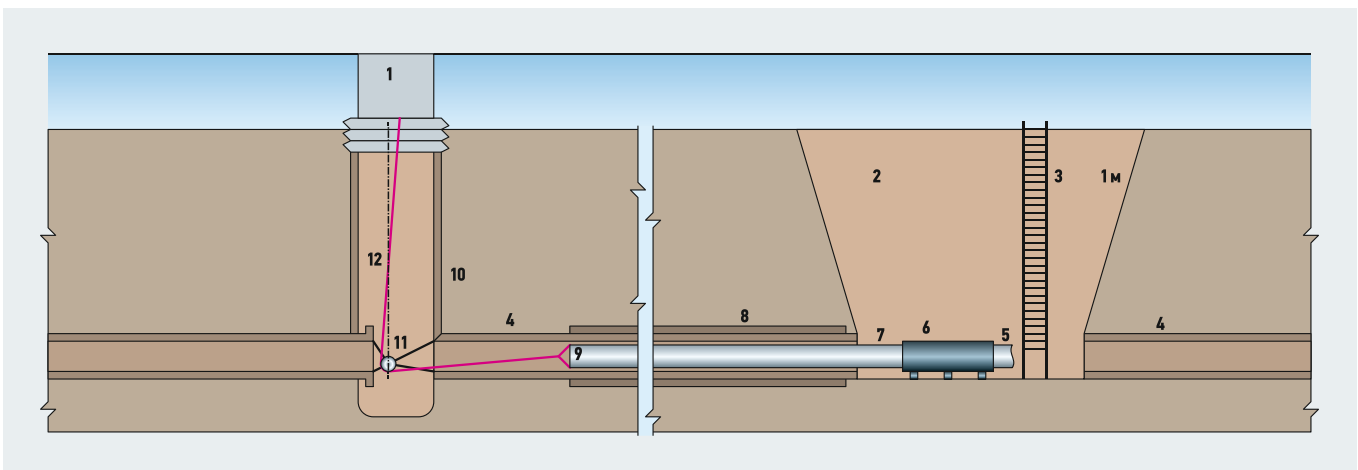


Рис. 3. Технологическая схема бестраншейного восстановления трубопровода трубами из ВЧШГ с использованием мощной лебёдки (1 — МЛ; 2 — котлован; 3 — лестница; 4 — восстанавливаемый трубопровод; 5 — присоединяемая труба из ВЧШГ; 6 — узел сборки соединения труб из ВЧШГ; 7 — новый трубопровод из ВЧШГ; 8 — осколки разрушенного трубопровода; 9 — разрушитель-расширитель; 10 — колодец; 11 — опорное устройство для троса; 12 — тяговый трос)

НАСОСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ GRUNDFOS

Передовые технические решения для всех типов инженерных систем зданий и сооружений



Реклама. Товар сертифицирован.

ОТОПЛЕНИЕ



TP/TPE
Одноступенчатые центробежные насосы с соосными патрубками



MAGNA3
Циркуляционные насосы с «мокрым» ротором

ВОДОСНАБЖЕНИЕ



Hydro Multi-E
Установка повышения давления с частотными преобразователями на каждом насосе



CME
Горизонтальные многоступенчатые насосы



SP
Скважинные насосы

ВОДООТВЕДЕНИЕ



Multilift
Комплектные канализационные насосные установки



SEG
Канализационные насосы с режущим механизмом

ПОЖАРОТУШЕНИЕ



Hydro MX
Комплектные насосные установки со шкафом управления Control MX для систем пожаротушения

ДЕЗИНФЕКЦИЯ



SMART DIGITAL
Цифровые диафрагменные дозировочные насосы

Филиал ООО «Грундфос» в Москве: тел. (495) 564-88-00, 737-30-00

www.grundfos.ru

be
think
innovate

GRUNDFOS



Фото www.promportal68.ru

В каждой технологической схеме должны быть учтены габариты используемых машин (МНШ, МЛ, ПУМ, компрессоров и т.п.), оборудования (натяжных приспособлений и др.), оснастки (роликов, расширителей, разрушающих наконечников в виде роликовых ножей или режущих продольных выступов), а также подъёмно-транспортных средств.

Для подачи в котлован отдельных труб из ВЧШГ должны использоваться автокраны и трубоукладчики соответствующей грузоподъёмности.

Для разрушения ветхих труб, образования полости и протягивания труб из ВЧШГ могут применяться мощные лебёдки и машины с наборными штангами. Для работы пневматических лебёдок и машин с наборными штангами должны применяться компрессоры соответствующей мощности, а также тросы, пневмошланги и т.п.

Для сборки труб из ВЧШГ необходимо иметь соответствующие натяжные при-

способления, специальные приспособления для контроля собранных соединений и комплект слесарного инструмента.

Для обеспечения качественного протягивания труб из ВЧШГ в полость, полученную в результате разрушения старых труб необходимо использовать специальные разрушители-расширители, диаметр которых должен быть на 30–50 мм больше наружных диаметров раструбов протягиваемых труб. К разрушителям-расширителям должен быть присоединён на болтах отрезок трубы из ВЧШГ с раструбом под соединение RJ. Наборные штанги могут оканчиваться резьбой

Испытание и сдачу-приёмку восстановленного трубами из ВЧШГ трубопровода следует производить согласно требованиям, указанным в проекте производства работ



Фото http://mos-pipe.ru

(резьбовые) или специальными замковыми устройствами (смыкаемые). Аналогичным образом должны оканчиваться и используемые в этом случае разрушители-расширители.

По завершении протягивания необходимо произвести обратную засыпку вскрытых мест на трассе механизмами местным грунтом из отвала. В общих случаях, засыпку котлованов и траншей осуществляют, как правило, так: сначала подготавливают песчаную постель под трубопровод толщиной не менее 100 мм, а затем засыпают песком слоями по 100–150 мм и уплотняют на высоту до 250 мм над верхней образующей трубопровода.

После выхода трубной плети в приёмный котлован и отсоединения от неё разрушителя-расширителя с последующей разборкой и удалением используемого оборудования производят аналогичную работу на другом участке ветхого трубопровода.

Два смежных участка восстановленного протягиванием труб из ВЧШГ трубопровода сопрягают между собой посредством установки между ними: в траншее — надвижных муфт и соответствующей длины трубных отрезков; в камере переключения (колодце) — офланцованных задвижек, тройников, вставок.

Испытание и сдачу-приёмку восстановленного трубами из ВЧШГ трубопровода следует производить согласно требованиям, указанным в ППР.

В заключение следует отметить, что эффективное использование труб из ВЧШГ не исчерпывается только применением технологий, рассмотренных здесь и в [1, 2]. Трубы из ВЧШГ могут также быть достаточно эффективными при прокладке как вновь строящихся, так и реконструируемых трубопроводов с использованием горизонтально-направленного бурения ГНБ и раскатчиков. Рассмотрению технологии, связанной с трубами из ВЧШГ, ГНБ и раскатчиками, может быть посвящена следующая статья, естественно, при соответствующей заинтересованности в этом широкой научно-технической общественности. ●

1. Храменков С.В., Алиференков А.Д. Трубы из высокопрочного чугуна для систем водоснабжения и водоотведения. — М.: МГСУ, 2015.
2. Отставнов А.А., Примин О.Г., Харьков В.А. К устройству кольцевых водопроводов из ВЧШГ // Журнал С.О.К., №2/2016.
3. Отставнов А. А., Примин О.Г., Харьков В.А. К устройству кольцевых водопроводов из ВЧШГ // Журнал С.О.К., №3/2016.
4. Данилович Д.А. Справочник наилучших эффективных технологий, раздел: Методы строительства и реконструкции трубопроводов. — М.: МВК, 2015.
5. Орлов В.А. Технологии бестраншейной прокладки и ремонта трубопроводов. — М.: МГСУ, 2012.

Часть ЖИЗНИ



Система GX

Универсальная трубопроводная система

Система полимерных трубопроводов GX предназначена для организации внутренних инженерных систем, для работы при долговременных воздействиях высокой температуры и давления.

Высокую надежность соединений в течение всего жизненного цикла системы обеспечивают оптимизированный профиль соединительных штуцеров фитингов, монтажные кольца из полимера с молекулярной памятью, и труба из сшитого полиэтилена высокого качества с увеличенной толщиной стенки.

Giacomini: высококачественные компоненты для создания комфортных систем климата и водоснабжения жилых и общественных зданий. Тысячи продуктов, которые входят в нашу повседневную жизнь. *Giacomini: часть жизни.*



К устройству кольцевых водопроводов из ВЧШГ*

Компактные соединительные части из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ) широкой номенклатуры, собираемые с трубами раструбами с резиновыми уплотнителями, позволяют устраивать кольцевые водопроводы (КВ) даже в стеснённых городских условиях [1, 2].

Автор: А.А. ОТСТАВНОВ, к.т.н., ведущий научный сотрудник ОАО «НИИМосстрой»; О.Г. ПРИМИН, д.т.н., заместитель генерального директора, ОАО «МосводоканалНИИпроект»; В.А. ХАРЬКИН, к.т.н., генеральный директор ООО «Прогресс»

* Продолжение. Начало см. журналы С.О.К. №2 и №3/2016.

Разборку креплений траншей следует производить снизу по мере обратной засыпки водопровода грунтом с одновременным его уплотнением, количество одновременно удаляемых досок по высоте в плотных грунтах не должно превышать трёх, а в сыпучих или неустойчивых — одной, а сквозные стойки каждый раз отпиливать на ширину снимаемой доски. Вертикальное и шпунтовое крепление следует извлекать из земли после засыпки траншеи с водопроводом. При снятии креплений следует соблюдать особую осторожность для предотвращения обвала грунта в верхней части траншеи и образования пустот под ТИ из ВЧШГ либо сбоку от них.

В случае невозможности использовать для прокладки водопровода выемок с вертикальными стенками, следует разрабатывать траншеи и котлованы с откосами. Ширина траншеи поверху определяется, как правило, крутизной её откосов. Глубина траншеи зависит от глубины заложения труб, которая во всех случаях должна быть на 0,5 м больше расчётной глубины промерзания грунта.

Продольный уклон траншеи должен соответствовать проектному уклону водопровода, трасса которого должна быть, как правило, параллельной поверхности земли (с целью уменьшения объёмов земляных работ).

:: Макс. допустимая крутизна откосов выемок*

табл. 23

Грунт / значения при глубине, м	1,5	3	5
	Крутизна / угол, град.	Крутизна / угол, град.	Крутизна / угол, град.
Насыпной	1:0,67 / 56	1:1 / 45	1:1,25 / 38
Песчаный и гравийный влажный (ненасыщенный)	1:0,5 / 63	1:1 / 45	1:1 / 45
Глинистый: супесь суглинок	1:0,25 / 76 1:0 / 90	1:0,67 / 56 1:0,5 / 63	1:0,85 / 50 1:0,75 / 53
Глина	1:0 / 90	1:0,25 / 76	1:0,5 / 63
Лёсс и лёссовидный	1:0 / 90	1:0,5 / 63	1:0,5 / 63
Моренный: песчаный, супесчаный суглинистый	1:0,25 / 76 1:0,2 / 78	1:0,57 / 60 1:0,5 / 63	1:0,75 / 53 1:0,65 / 57

* Для безопасной прокладки водопроводов из ВЧШГ в разных грунтах.

:: Допустимая крутизна откосов для прокладки водопроводов из ВЧШГ*

табл. 24

Группа	Грунт	Крутизна
I	Песок (влажный ненасыщенный)	1:1,25
II	Супесь	1:1
I, II	Суглинок	1:0,85
III, IV	Тяжёлый суглинок, глина	1:0,75

* В переувлажнённых грунтах при глубине траншей до 6 м.

:: Допустимая крутизна откосов для безопасной прокладки водопроводов из ВЧШГ* табл. 25

Грунт	Крутизна
Песок: мелкозернистый / средне- и крупнозернистый	1:2 / 1:1,5
Суглинок	1:1,25
Гравелистый и галечниковый (гравия и гальки свыше 40%)	1:1
Глина	1:0,75
Разрыхлённый скальный	1:0,25

* В обводнённых грунтах при глубине траншей до 6 м.

Ширина траншеи поверху определяется, как правило, крутизной её откосов. Глубина траншеи зависит от глубины заложения труб, которая во всех случаях должна быть на 0,5 м больше расчётной глубины промерзания грунта

Устойчивость боковых стенок траншей и котлованов следует обеспечивать срезкой грунта с боковых стенок с соблюдением допустимой крутизны откосов, которая, как правило, должна быть не меньше угла естественного откоса для местного грунта (табл. 23), а при напластовании различных видов грунтов (кроме растительного) крутизну откоса для всех пластов — принимать по более слабому грунту.

Для выемок глубиной более 5 м крутизну откосов следует устанавливать расчётом, с учётом угла внутреннего трения s , удельного сцепления грунта с и нагрузки на берме откоса. При средних значениях s и c значения крутизны откосов выемок следует принимать с учётом влажности грунтов — непереувлажнённых (табл. 24) и обводнённых (табл. 25).

При рытье траншей для укладки трубопроводов и котлованов для размещения камер переключения (колодцев)

грунт рекомендуется выбрасывать на бровку в отвал либо в кузов самосвала сразу на вывоз. Глубину и ширину выемки по верху следует принимать из ППР.

Перед укладкой водопровода из ВЧШГ следует производить специальную подготовку дна траншеи с обеспечением уклона в сторону предполагаемого спуска воды $\geq 0,005$ и с доведением до проектной отметки: при естественном основании — ровной срезкой грунта с профилированием на угол (по проекту); при искусственном — насыпкой песка, гравия, щебенки с утрамбовкой слоями 100–150 мм, бетонированием (моноконтным, сборным), установкой свай — по проекту.

Насыпной слой грунта не рекомендуется укладывать на замерзшее дно траншеи. Если на дне траншеи имеется снег или лёд, его удаляют непосредственно перед отсыпкой выравнивающего слоя из талого грунта (песка). Если монтаж трубопроводов производится в холодное время года, нужны соответствующие меры по защите дна траншеи от промерзания, чтобы под уложенными ТИ не осталась промерзшая твёрдая почва.

Грунт насыпать на дно траншеи и выше, в зоны, расположенные вокруг трубопровода из ВЧШГ, рекомендуется по возможности с бровки вручную либо экскаватором-планировщиком.

В общих случаях (если иное не указано в ППР) следует своевременно и технологически последовательно производить засыпку траншеи с водопроводом из ВЧШГ: насыпать песок (мягкий грунт) на дно траншеи с уплотнением до степени 86–90%; подсыпать песок (мягкий талый грунт) под трубу на высоту 15–20% наружного диаметра, подбивать его и «штопать» до степени уплотнения не ниже 0,86; засыпать пазухи траншеи до верха труб с уплотнением до степени не ниже 0,9; присыпать трубы грунтом на высоту $0,8 \pm 0,1$ м; укладывать такой же грунт в приямки вокруг стыков с уплотнением не ниже степени 0,86; насыпать защитный слой над трубопроводом толщиной 0,25–0,3 м с последующим тщательным разравниванием; окончательно (до поверхности земли) засыпать траншею местным грунтом с уплотнением до степени 0,98–1,0 (под будущую дорогу) или 0,92 (в др. местах).

Деревянные прокладки (в виде брусков и досок), которые использовались для выравнивания трубопроводов по проекту, необходимо удалять из траншеи перед засыпкой грунтом пазух с тем, чтобы исключить воздействие на ТИ из ВЧШГ локальных нагрузок, могущих вызвать их преждевременное разрушение.



Фото www.elfm.ru

При засыпке пазух траншеи и устройстве защитного грунтового слоя над водопроводом из ВЧШГ раструбные соединения следует оставлять незасыпанными до проведения предварительных испытаний на герметичность; по завершении предварительных испытаний выполняется засыпка приямков и соединений с уплотнением грунта до проектной степени.

При отсыпке грунта необходимо внимательно следить за тем, чтобы уложенный водопровод не смещался из проектного положения. Для этого следует одновременно заполнять грунтом обе пазухи траншеи.

При засыпке пазух траншеи и устройстве защитного грунтового слоя над водопроводом из ВЧШГ раструбные соединения следует оставлять незасыпанными до проведения предварительных испытаний на герметичность

Грунт в пазухах траншеи с водопроводом из ВЧШГ следует уплотнять трамбовками ИЭ-4505 или аналогичного типа за несколько проходов поверх одного и того же слоя (для глинистого и песчаного грунтов для достижения степени уплотнения 0,93 требуется один проход; за два прохода грунт уплотняется до степени 0,95 и за три — до 0,96 и т.д.).

Засыпку траншеи поверх защитного слоя до 700 мм над водопроводом из ВЧШГ следует производить грунтом, не содержащим твёрдых включений обломков строительных деталей и т.п. размерами более 0,1 от наружного диаметра труб, но не более 100 мм.

Окончательную засыпку траншеи с водопроводом из ВЧШГ следует производить экскаватором-планировщиком с уплотнением до степени по проекту после завершения предварительных гидравлических испытаний. В засыпаемом грунте, в том числе местном, не должно содержаться твёрдых включений крупнее 200 мм (щебня, камней, кирпичей, строительного мусора) и органических включений. Для уплотнения до проектной степени допускается к использованию любые механизмы, в том числе навесное оборудование к строительным машинам. Засыпку грунтом траншеи с водопроводом из ВЧШГ следует производить в строгом соответствии с ППР и ПОС.

Засыпку траншеи грунтом следует осуществлять примерно в одно и то же время с укладкой водопровода, установкой камер переключения / колодцев, проведением их испытаний с оформлением акта и получением разрешения на проведение обратной засыпки. Зимой перед засыпкой водопровода из ВЧШГ грунтом траншею следует тщательно очищать от снега. При засыпке грунтом траншеи с использованием экскаватора-планировщика или бульдозера следует не допускать сдвига водопровода и повреждений ТИ и их соединений.

В зимний и весенний периоды засыпку нижней части траншеи с водопроводом из ВЧШГ на высоту до горизонтального диаметра следует производить немедленно после их укладки исключительно талым грунтом с тщательным уплотнением пазух. Засыпка нижней части траншеи должна производиться одновременно с двух сторон уложенных труб слоями (толщиной 0,2–0,3 м), односторонняя засыпка может сдвинуть трубопровод с проектного положения.



Фото ООО «Сиборг»

❖ Труба чугунная ВЧШГ Ду 100 (с уплотнительной манжетой)

Для уплотнения грунта под низом труб и их соединений рекомендуется применять ручные деревянные / пневматические (электрифицированные) трамбовки.

Подбивку пазух между дном траншеи и водопроводом из ВЧШГ следует производить ручными инструментами, а послойное уплотнение грунта засыпки вокруг трубопровода — электротрамбовками (например, при толщине отсыпаемого слоя 25 см электротрамбовкой типа ИЭ-4502А), а также различного вида виброплитами.

Засыпать неглубокие траншеи с водопроводом из ВЧШГ следует, осторожно сбрасывая грунт сверху и сбоку, в угол, чтобы удар приходился непосредственно на стенки траншеи.

Засыпку верхней части траншеи с водопроводом из ВЧШГ при расположении её в пределах автомобильных проездов, имеющих дорожное покрытие, следует производить тальм грунтом для предотвращения последующих осадков дорожного покрытия. Использовать мёрзлый грунт допускается в количестве не более 15% от общего объёма только при засыпке верхней части траншеи с водопроводом из ВЧШГ, проходящей по незамощённым проездам. Засыпку траншей с водопроводом из ВЧШГ под замощёнными уличными проездами следует производить послойно с тщательным уплотнением грунта по проекту с тем, чтобы предотвратить возможные последующие просадки дорожного покрытия.

При засыпке траншеи с водопроводом из ВЧШГ, имеющими уклон более 20°, необходимо предварительно производить укрепительные работы против сползания грунта и размыва его ливневыми водами.

Засыпку траншей с водопроводом из ВЧШГ, пролегающих вдоль строений, заборов, зелёных насаждений, следует про-

изводить вручную с послойным уплотнением грунта.

Участки траншей с водопроводом из ВЧШГ, пересекающих существующие или проектируемые дороги следует засыпать на всю глубину песком и уплотнять до степени не ниже 0,98.

Для послойного уплотнения грунтов обратных засыпок в траншеях с водопроводом из ВЧШГ следует использовать: для несвязных грунтов — вибрирование и вибротрамбование; для малосвязных грунтов — укатку, трамбование, вибро-трамбование, вибрирование и для связных грунтов — укатку, трамбование, вибро-трамбование и их комбинации.

Подбивку пазух между дном траншеи и водопроводом из ВЧШГ следует производить ручными инструментами, а послойное уплотнение грунта засыпки вокруг трубопровода — электротрамбовками и различными виброплитами

Уплотнение верхних слоёв засыпки траншей с водопроводом из ВЧШГ на глубине 1,0–1,2 м от поверхности земли следует производить катками с массой 1,5–10 т (ДУ-57М, -47Б, -64, -99 и др.).

При отрицательной температуре воздуха грунты обратных засыпок в траншеях с водопроводом из ВЧШГ следует уплотнять до степени не ниже 0,98.

В стеснённых условиях, в местах извлечений элементов шпунтовых ограждений уплотнение грунтов следует производить с применением специальных уплотняющих средств статического, виброударного или ударного действия, позволяющих получить на всю глубину

траншеи с водопроводом из ВЧШГ степень уплотнения не ниже 0,98.

Под дорогами траншеи с водопроводом из ВЧШГ следует засыпать песком с уплотнением. Верхний уровень траншеи (30–40 см) следует засыпать щебёночной смесью заводского приготовления с уплотнением до около 100% самоходными катками.

Траншеи с водопроводом из ВЧШГ на участках пересечения с существующими дорогами и другими территориями, имеющими дорожное покрытие, следует засыпать на всю глубину песчаным галечниковым грунтом, отсевом щебня или другими аналогичными малосжимаемыми (модуль деформации не менее 20 МПа) местными материалами, не обладающими цементирующими свойствами, с уплотнением не ниже 0,98. Исключением являются выемки, разрабатываемые в просадочных грунтах II типа.

На участках пересечения действующими подземными коммуникациями (трубопроводами, кабелями и др.) траншей с водопроводом из ВЧШГ (в пределах их глубины) следует производить подсыпку под действующие коммуникации немёрзлым песком или другим мало сжимаемым (модуль деформации не менее 20 МПа) грунтом по всему поперечному сечению траншеи на высоту до половины диаметра пересекаемого трубопровода (кабеля) или его защитной оболочки с послойным уплотнением грунта. Размер подсыпки вдоль траншеи по верху должен быть на 0,5 м больше с каждой стороны пересекаемого трубопровода (кабеля) или его защитной оболочки, а откосы подсыпки должны быть не круче 1:1.

Узкие траншеи с водопроводом из ВЧШГ, где невозможно обеспечить уплотнение грунта до проектной плотности имеющимися средствами (за исключением выполняемых в просадочных грунтах II типа), следует засыпать малосжимаемыми (модуль деформации не менее 20 МПа) грунтами с проливкой водой.

Траншеи с водопроводом из ВЧШГ на участках с грунтами II типа по просадочности, в том числе на пересечениях с действующими коммуникациями, а также под дорогами с покрытиями усовершенствованного типа, следует засыпать глинистыми грунтами с послойным уплотнением; использование дренирующих грунтов не допускается.

В траншеях, предназначенных для водопроводов из ВЧШГ на участках с набухающими грунтами, следует применять ненабухающий грунт по всей ширине пазух, а набухающим грунтом засыпать только верхнюю зону траншеи.

ИННОВАЦИОННАЯ СТАНЦИЯ ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ КОММЕРЧЕСКОЙ НЕДВИЖИМОСТИ

ТОРГОВЫЕ ЦЕНТРЫ • ОФИСЫ • ГОСТИНИЦЫ • МИНИ-ОТЕЛИ
КАФЕ • БАРЫ • РЕСТОРАНЫ

Грунт засыпки траншей с водопроводом из ВЧШГ следует уплотнять до проектной степени за три-четыре прохода по каждому слою так, чтобы не допустить повреждения покрытий на ТИ.

При планировке поверхности по трассе водопроводом из ВЧШГ для обеспечения равномерного уплотнения отсыпанный грунт (с оптимальной влажностью) следует разравнивать бульдозерами, а затем уплотнять катками участками (захватками), размеры которых должны исключать высыхание (в жаркую погоду) или переувлажнение (при осадках) грунта, могущих последовать при чрезмерном фронте работ. Сухие грунты следует увлажнять, а переувлажнённые — осушать.

При уплотнении грунта в пазах оборудование следует располагать от стенок труб на расстоянии, равном толщине уплотняемого слоя грунта с тем, чтобы избежать ударных нагрузок на стенки ТИ из ВЧШГ, так как это может повредить их наружное / внутреннее покрытие.

Сборку водопроводом из ВЧШГ следует производить с максимально возможным использованием промышленных методов: собирать на поверхности земли плети (длиной равной расстоянию между смежными камерами переключения) и секции (из трёх-четырёх труб) для линейных частей сети с последующей их укладкой на дно траншеи и сборкой монтажных стыков: готовить в каком-либо удобном месте укрупнённые узлы (из фасонных соединительных частей, задвижек и катушек) с последующим размещением их в камерах переключения и сборкой с участками линейных частей сети; использовать мерные отрезки и патрубки из ВЧШГ, подготовленные в заводских условиях.

Резку мерных отрезков (патрубков) из ВЧШГ на объекте следует производить болгаркой с корундовым диском (резка фасонных соединительных частей из ВЧШГ запрещается). На торце трубы после резки необходимо снимать фаску. Остающиеся после резки куски труб следует максимально использовать в дальнейшем в дело.

При сборке труб из ВЧШГ между собой (с фасонными соединительными частями) следует тщательно центрировать ТИ и обеспечивать равномерную по всей окружности ширину раструбного зазора с визуальным контролем либо с использованием клинового шаблона — отклонения расположения резинового уплотнителя в раструбе (от торца) — не должны превышать 0,1–1,0 мм для малых и больших диаметров ТИ, соответственно.

Сборку ТИ раструбами с использованием РУМ следует производить в следующей технологической последовательности: при отсутствии заводских меток, размечать метки (9–12 см от торца в зависимости от вида соединения) на гладких (втулочных) концах ТИ, размещать РУМ в пазах раструбов, наносить смазку на внутреннюю поверхность РУМ и на наружную поверхность гладких (втулочных) концов на длину 50–60 мм от торца, задвигать гладкий (втулочный) конец одного ТИ в раструб другого ТИ без перекосов до метки (вначале вручную и затем с использованием натяжных приспособлений любых конструкций, в том числе строительных машин — экскаваторов, бульдозеров и др., при условии не допущения повреждений ТИ). Гладкие (втулочные) концы не должны доходить до внутренней полки раструбов на 10–25 мм в зависимости от диаметра, что необходимо для обеспечения сохранности раструбов на случай поворота в них состыкованных ТИ.

На правах рекламы.



подробнее на www.e.sybox.ru



Фото ООО «СП-Барнаул»

❖ Труба чугунная ВЧШГ Ду 100 (с уплотнительной манжетой) длиной L = 5,7 м

Сборку водопровода из ВЧШГ следует производить при температуре наружного воздуха не ниже -25°C — РУМ перед размещением в раструбе должны подвергаться специальному нагреву до температуры до $65\text{--}70^{\circ}\text{C}$ с последующим хранением в термосах либо другим способом, обеспечивающим для них нормальную температуру (около 20°C).

Непосредственно перед сборкой водопроводов из ВЧШГ следует производить ВКК контроль качества всех труб, фасонных соединительных частей, РУМ и материалов — тщательный визуальный осмотр и сравнение с эталонными образцами, соответствие их качества нормативным требованиям, указанным в сопроводительной документации. Особое внимание следует уделять проверке состояния гладких (втулочных) концов и раструбов ТИ, а также состоянию РУМ.

Сборку водопроводом из отдельных труб можно производить: на дне траншеи, над траншеей (на лежнях либо на весу), на бровке траншеи и в отдалении от места прокладки. Для каждого конкретного случая следует разрабатывать технологические карты с указанием технологических схем укладки трубопроводов в траншеи и используемых средств малой механизации, а также машин, оборудования и оснастки.

Сборку ТИ из ВЧШГ с РУМ следует производить в таком технологическом порядке: конец трубы снаружи и раструб изнутри очищают от грязи и масел; в раструб вставляют РУМ так, чтобы уплотняющий «язычок» был направлен в сторону, противоположную направлению последующего ввода в него гладкого конца ТИ; смазывают РУМ внутри, наружную поверхность гладкого (втулочного) конца и фаску (в качестве смазки можно использовать раствор хозяйствен-

ного мыла с добавлением в него технического глицерина, силиконовую смазку. Нельзя применять жир- и маслосодержащие смазки, так как это может привести в дальнейшем к повреждению РУМ и потери водонепроницаемости стыка); вдвигают гладкий (втулочный) конец одного ТИ в раструб другого ТИ (либо два ТИ вдвигают в муфту с двух её сторон) до метки на гладком (втулочном) конце.

Необходимо использовать для сборки водопроводов ТИ из ВЧШГ только тогда, когда их внутренние поверхности не загрязнены засохшей краской, солидолом, тавотом и т.п. и внутри них не находятся посторонние предметы; ТИ, РУМ и стопоры в местах, которые будут элементами соединений, должны быть практически абсолютно чистыми, а в отдельных случаях даже промытыми мыльными растворами.

Стыковку соединений ТИ из ВЧШГ с раструбами и РУМ следует производить вручную (диаметры до 100 мм), с применением рычагов (до 150 мм), натяжных

приспособлений (до 300 мм), тросиковых лебёдок (одной — диаметры до 600 мм, двух-четырёх по бокам труб — большего диаметра), ковшей экскаваторов и ножей бульдозеров.

Для сборки ТИ из ВЧШГ нельзя использовать ударные нагрузки (от отбойных молотков, кувалд и т.п.), так как такая сборка не только мало эффективна из-за демпфирования резинового кольца в соединении, но и от чрезмерных ударных нагрузок ТИ могут приобрести недопустимые дефекты.

В местах расположения тройников и на поворотах водопроводов из ВЧШГ, смонтированных с использованием раструбных соединений с РУМ, не воспринимающих осевое нагружение, необходимо устанавливать упоры (укрепительные блоки) с соответствующей опорой на прочный грунт на для компенсации сил осевого гидравлического давления.

Работы по укладке водопроводов из ВЧШГ следует производить с учётом требований Свода Правил 129.13330.2011 (то есть СНиП 3.05.04–85*) и в соответствии с проектами водопроводной сети, организации строительства (ПОС) и производства работ (ППР). Предприятия, производящие строительство должны иметь лицензию на право прокладки таких трубопроводов.

Укладка водопровода из ВЧШГ должна производиться с максимальным использованием промышленных методов, связанных с подготовкой концов ТИ к соединению и укрупнённых узлов в камеры переключения, рабочими-трубоукладчиками, прошедшими специальное обучение и получившими право на выполнение таких работ.

Для каждого конкретного случая укладки водопроводов из ВЧШГ следует разрабатывать технологические карты (ТК)



Источник — польза.сайт www.avito.ru

Фото ООО «ЧугунСтелСтрой», www.chugunstroy.ru



❖ Нестандартные узлы трубопроводов из ВЧШГ (для питьевой воды)

с указанием технологических схем укладки труб в траншеи и используемых средств малой механизации, а также машин, оборудования и оснастки.

Работы по укладке трубопроводов из ВЧШГ рекомендуется производить, начиная с подготовки основания под ТИ на дне траншеи, прочность грунта которого не должна быть меньше 0,1 МПа, с обеспечением проектного уклона: при естественном основании ровной срезыной грунты с профилированием на угол (по проекту); при искусственном основании — насыпкой песка, гравия, щебня с утрамбовкой слоями толщиной 10–15 см до проектной степени уплотнения, бетонированием (моноконтингентным, сборным), установкой свайных опор.

В основаниях не должно находиться камней, кирпича и других твёрдых предметов; их необходимо обязательно удалять из траншеи, а не отодвигать в стороны от уложенного трубопровода; образующиеся углубления необходимо сразу же засыпать песком и уплотнять до степени, установленной в ППР для оснований. Перед укладкой и в процессе укладки трубопровода из ВЧШГ следует контролировать в обязательном порядке устойчивость и целостность стенок траншеи, качество и надёжность используемого крепежа, особенно при нахождении в траншее рабочего персонала.

Укладывать в траншею отдельные ТИ из ВЧШГ, трубные секции и плети следует плавно и без рывков способами, исключающими удары их о твёрдые предметы, стенки (крепления, при их наличие) и дно траншеи, вручную или с помощью соответствующих их массе СММ и грузоподъёмных механизмов.

ТИ из ВЧШГ при укладке на основание следует располагать сразу же в проектное положение; растрескивания всех ТИ (при сборке россыпью) и растрескивания монтажных стыков (при сборке трубных секций) рас-

полагались над приямками (опирание ТИ из ВЧШГ на жёсткие прокладки с целью выравнивания и сборки возможно только при условии их последующего изымания из-под ТИ и удаления из траншеи); края трубных плетей, длина которых равняется длине расстояния между смежными камерами переключения (колодцами), размещались бы в их стенках. Допускается располагать их временно, с целью центрирования растрескиваний и гладких (втулочных) концов, на жёстких подкладках (деревянных брусках и т.п.), только при условии их обязательного изъятия из-под трубопровода в процессе его последующей засыпки грунтом.

Укладывать в траншею отдельные ТИ из ВЧШГ, трубные секции и плети следует плавно и без рывков способами, исключающими удары их о твёрдые предметы, стенки и дно траншеи, вручную или с помощью соответствующих СММ и грузоподъёмных механизмов

ТИ должны располагаться растрескиваниями против течения и так, чтобы они находились над разработанными заранее на дне траншеи приямками для обеспечения надлежащих условий для качественной и производительной сборки растрескиваний соединений. Приямки при этом должны быть, как правило, симметричными относительно продольной оси трубопровода и позволяли бы осуществить впоследствии качественное введение гладкого (втулочного) конца одного ТИ в растрескивание другого.

Водопроводы из ВЧШГ, уложенные на дно траншеи, спланированное с расчётным уклоном, следует выровнять в одну линию и закрепить присыпкой тела труб

грунтом (стыки следует оставлять неприкрытыми с тем, чтобы наблюдать их при проведении предварительных гидравлических испытаний). Отклонение их от проектного положения не должно быть меньше принятой линии уклона (приблизительно на 0,05) по вертикали и превышать диаметра в обе стороны по горизонтали (контролировать визуально).

Монтаж трубопроводов из ВЧШГ должен сопровождаться своевременным производством контроля качества: входного (ВКК), который осуществляют мастер или прораб, операционного (ОКК), который реализует мастер или прораб, и приёмочного (ПКК), который осуществляют работники службы качества, мастер (прораб) и представители технадзора заказчика, с тем чтобы смонтированный трубопровод из ВЧШГ мог бы в дальнейшем надёжно эксплуатироваться. Результаты контроля должны отражаться в журналах по производству работ и в соответствующих актах.

Дефектные изделия подлежат возврату либо ремонту с учётом рекомендаций завода-изготовителя, и с согласия проектной и эксплуатирующей организаций: дефекты монтажа подлежат переделке. ●

Продолжение следует.

1. Отставнов А.А., Бусахин А.В., Токарев Ф.В. Монтаж подземных трубопроводов и трубопроводов напорной канализации из труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом. Правила, контроль выполнения и требования к результатам работ. СТО НОСТРОЙ 147.
2. Примин О.Г., Алиференков А.Д., Отставнов А.А. Нормативное обеспечение применения в России труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом // ВСТ, №5/2015.
3. Части соединительные литые из высокопрочного чугуна для напорных трубопроводов. ТУ 1461-035-50254094-2008*.
4. Части соединительные сварные из высокопрочного чугуна для напорных трубопроводов. ТУ 1468-041-50254094-2001 с Изм. 1.
5. Трубы чугунные напорные высокопрочные. ТУ 1461-037-50254094-2008*.
6. Отставнов А.А. Использование труб из высокопрочного чугуна. Оптимизация использования труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом в коммунальных трубопроводах // Сантехника, №3/2006.
7. Сладков А.В., Отставнов А.А., Глухарёв В.А. и др. СП 40-106-2002 «Проектирование и монтаж подземных трубопроводов водоснабжения с использованием труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом».
8. Алиференков А.Д., Храменков С.В., Примин О.Г., Орлов В.А., Отставнов А.А. и др. СП 40-109-2006 «Проектирование и монтаж водопроводных и канализационных сетей с применением высокопрочных труб из чугуна с шаровидным графитом».
9. СП 66.13330.2011. Проектирование и строительство напорных сетей водоснабжения и водоотведения с применением высокопрочных труб с шаровидным графитом.
10. Отставнов А.А., Алиференков А.Д., Примин О.Г., Орлов В.А., Харькин В.А. Оценка напорных трубопроводов из ВЧШГ с использованием математической модели системы «грунт-жёсткая труба» // Журнал С.О.К., №6/2006.



СИМПОЗИУМ

«Эффективные системы отопления
в сочетании с возобновляемыми
источниками энергии»

SYMPOSIUM

"Efficient heating systems in combination
with renewable energies"

Организаторы / Organizers   

Vaillant и BDH: совместный путь к энергоэффек- тивности

В рамках выставки Aqua-Therm Moscow 2016 прошло немало деловых событий: встречи, семинары, пресс-конференции. Одним из таких событий стал симпозиум «Эффективные системы отопления в сочетании с возобновляемыми источниками энергии», организатором которого выступило европейское объединение производителей оборудования для отопления — Федеральная промышленная ассоциация Германии по жилищным, энергетическим и экологическим технологиям (BDH). Союз, членом которого является и Vaillant, преследует своей целью координацию деятельности входящих в него компаний с целью продвижения современных энергоэффективных и экономичных технологий комфорта.

Автор: Максим ШАХОВ,
генеральный директор ООО «Вайлант
Груп Рус», дочерней компании концерна
Vaillant Group (Германия)

Несмотря на то, что подобное мероприятие проходило в рамках выставки Aqua-Therm Moscow впервые, оно вызвало неподдельный интерес среди отраслевых специалистов. Докладчиками выступили эксперты из разных стран и компаний, но из одной отрасли — отопительной. Было о чём поговорить и подискутировать.

Vaillant, конечно же, не обошёл стороной такую важную дискуссионную площадку. Перед участниками симпозиума выступил глава московского представительства Максим Шахов:

— Позвольте мне поприветствовать от лица Vaillant профессионалов, участников нашей индустрии и, конечно же, гостей из Германии — немецкую ассоциацию BDH.

Vaillant занимается производством отопительных и водонагревательных приборов. Я не хочу рассказывать вам об их преимуществах, а хочу на примере наших решений немного подискутировать с вами на тему теплоснабжения жилых зданий. Дело в том, что если брать потребление всей энергии (транспорт, индустрия, коммунальное хозяйство и т.п.), то

в Российской Федерации порядка 40 процентов её идёт на отопление зданий и сооружений. Поэтому для нашей страны это гораздо более важная, по сравнению с той же тёплой Германией, проблема.

Большое количество фирм, которые собрались здесь, на симпозиуме, и участвуют в выставке «Аква-Терм», пытаются предложить потребителю свои продукты — котлы, насосы, трубы, радиаторы и т.п. Часто не желая задумываться, что всё это совершенно не нужно потребителю. Потребителю нужен комфорт, надёжность, удобство и, конечно же, энергоэффективность и экономичность (рис. 1). Потребители — в особенности сейчас, в кризисной ситуации — научились считать деньги и хотят экономить.

Как же можно добиться удачного сочетания комфорта, надёжности и экономичности? В первую очередь давайте посмотрим на используемые системы теплоснабжения и порассуждаем о плюсах и минусах каждого из четырёх её наиболее распространённых типов (рис. 2).

Что нужно потребителю?

Котёл?
Бойлер?
Трубы?
Радиаторы?

Комфорт!
Надёжность!
Удобство!
Экономичность!

❖ Рис. 1. Что нужно потребителю?

20я Международная выставка
20th International Exhibition

3 февраля 2016 / 3 February, 2016

aqua
THERM
MOSCOW

СИМПОЗИУМ
«Эффективные системы отопления
в сочетании с возобновляемыми
источниками энергии»

SYMPOSIUM
“Efficient heating systems in combination
with renewable energies”



⚡ Выступление генерального директора компании ООО «Вайлант Груп Рус» Максима Шахова на симпозиуме «Эффективные системы отопления в сочетании с возобновляемыми источниками энергии» на международной выставке Aqua-Therm Moscow 2016

1. ТЭЦ и тепловые сети. Мы, конечно же, живём в России, и традиционно 70 процентов тепла у нас приходит в квартиры от ТЭЦ по централизованным сетям теплоснабжения. Я мало что могу рассказать вам про ТЭЦ и тепловые сети. Это очень закрытая тема, про которую мало информации, если вы не один из «посвящённых» в этом ограниченном круге людей. Но небольшое расследование даёт основание заявить, что сети эти крайне дорогостоящие — прокладка, раскопки в городах с плотной застройкой. А ещё им свойственны теплопотери — официально пишут про 20 процентов, злые языки говорят про все 40. Никто точно не знает, на самом деле. Монополизация — соответственно, у потребителя нет выбора. Есть только одна ТЭЦ, одна труба, к ней и присоединяемся. И, конечно же, это «украшение» ландшафта — очень «красиво», когда посередине города стоит огромная ТЭЦ и дымит во все трубы.

Как обеспечить нужды потребителя?

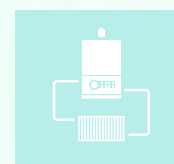
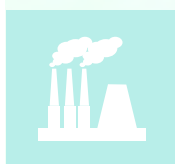
Организуя теплоснабжение, используя...

ТЭЦ и тепловые сети?

Квартальные котельные?

Блочно-модульные и крышные котельные?

Индивидуальное (поквартирное) отопление?



⚡ Рис. 2. Как обеспечить нужды потребителя?



⚡ ТЭЦ — бич наших городов. Дымящие трубы, вредные выбросы, потери, аварии...

2. Квартальные котельные. Здесь целый ряд минусов. По-прежнему это сети, может быть, не такие обширные и дорогостоящие, но всё равно сети. «Красота» неопишущая — домики неприглядного цвета. Низкая гибкость по теплопроизводительности — обычно стоит огромный котёл и «жарит» либо на сто процентов, либо никак. Если слишком много тепла, то приходится выбрасывать его в воздух. Экологичность не самая лучшая.

Но и плюсы — в квартире опять же нет оборудования, тепло централизованно приходит по трубам. Легко управлять, легко обслуживать. Теплопотери не такие большие, как у ТЭЦ, ведь сети короче. Ну, и капиталовложения меньше, так как не нужно тянуть такие длинные сети.



Каскад конденсационных котлов Vaillant может служить в крышной котельной

3. Блочно-модульные и крышные котельные. Здесь тоже есть целый ряд минусов: например, необходимость формирования технологической зоны где-то на крыше. Поскольку котельная находится рядом с жилыми помещениями, а это газопотребляющее оборудование, необходимо предусматривать соответствующие меры безопасности.

Но зато есть много плюсов. В квартире нет оборудования, снижены потери на транспортировку тепла, потому что его источник рядом. Повышение энергоэффективности системы, потому что много отдельных источников, и они адаптируют выработку тепла под конкретную потребность. И, конечно же, надёжность — если сломался, например, огромный котёл на ТЭЦ, то чинить его будут долго, а если один из каскада котлов в такой котельной, то чинят именно его, а другие котлы каскада продолжают работать.

4. Индивидуальное (поквартирное) отопление. Здесь минусы: надо котёл ставить в квартире, он шумит, надо допускать к нему ремонтников. Система дымоотведения — болезненное место. У нас в России сделано всё, чтобы законодательно ограничить применение простых коаксиальных систем, поэтому для многоэтажных домов нужна сложная и дорогостоящая система дымоотведения.

А ещё проблема в том, что не совпадают требования к мощности по отоплению и горячему водоснабжению. По отоплению достаточно пяти киловатт, по системе ГВС необходимо не менее 24 киловатт. Поэтому вынужденно берём котлы с запасом мощности, и получается не очень эффективно.

Но зато есть огромный плюс — именно поэтому в Германии такая схема отопления используется в 70 процентах домов

и квартир. Пользователь системы поквартирного отопления — сам себе «котельщик», он сам решает, как отапливаться. А воспитание гражданина начинается с того, что ему даётся возможность принимать решения и нести ответственность. Один хочет температуру 28 градусов, другой — 19. Данная система позволяет выбрать любой режим и платить только за произведённое тепло.

И ещё плюс — минимизация стоимости теплогенераторов. За счёт того, что их выпускаются миллионы — например, только одна наша компания производит более миллиона вот этих маленьких «котелков» в год — они стоят в пересчёте на киловатт мощности существенно дешевле, чем большая котельная. Это удивительно, потому что, казалось бы, должно быть наоборот, но это так — они действительно недороги в производстве.

Итак, теперь давайте посчитаем, сколько же стоит отопление при использовании каждого из этих четырёх решений. Я не буду говорить о варианте ТЭЦ — я здесь не эксперт. Давайте посмотрим на три оставшихся решения.

Итак, квартальные котельные. Котельная — это домик, труба, надо провести теплотрассу: земляные работы, прокладка труб, сварка, стыки и так далее. Всё это — 240 миллионов рублей на 15 домов (рис. 3).

Крышные котельные. У нас получается очень дешёвое решение на основе массово производящихся конденсационных котлов большой мощности. Они каскадируются, что даёт нужную мощность. Дымоходы ничего не стоят, поскольку всё стоит на крыше. Накопительные бойлеры, которые позволяют нагревать воду и держать её в резерве. Простое, изящное решение, которое можно легко реализовать на продукции Vaillant. Ну, и узлы поквартирного учёта — очень недорогие. Итого чуть более 90 миллионов рублей на 15 домов (рис. 4).

Индивидуальная система отопления. Всё было бы хорошо, если бы не дымоходы. Дымоходы, к сожалению, «убивают» всю идею для домов выше пяти этажей, а мы ведём расчёт для многоэтажных зданий. А здесь на дымоходы уходит основная часть стоимости. Вместе с ними получается 198 миллионов рублей на 15 домов (рис. 5).

Но подсчёт затрат не ограничивается начальными инвестициями. Надо ещё понимать, сколько будет стоить пользование этим отоплением в год.

Расчёт варианта квартальной котельной

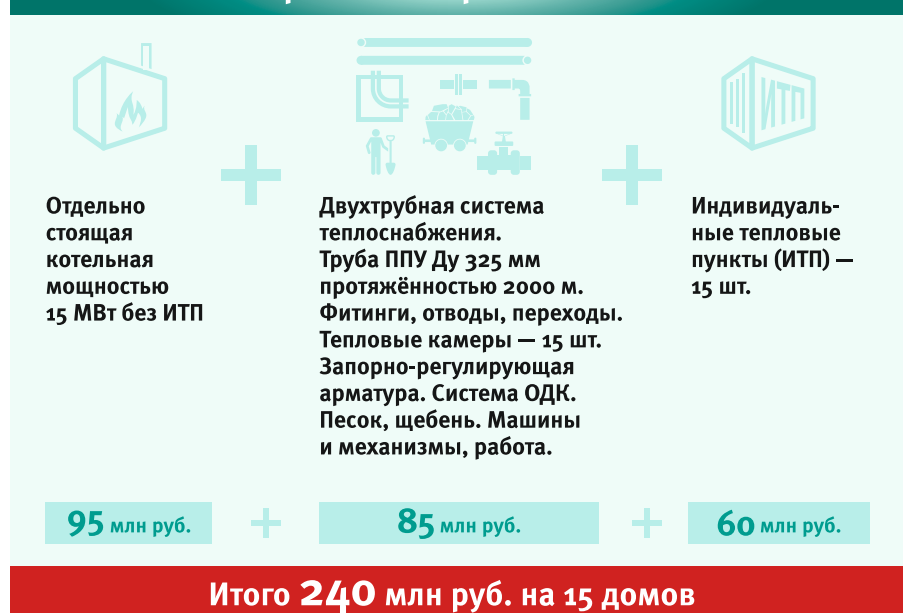


Рис. 3. Квартальные котельные

Вот расчёт, который был сделан в середине прошлого года на одну квартиру.

Квартальная котельная — 114 тысяч инвестиции и 25 тысяч рублей в год за тепло и обслуживание.

ТЭЦ — 20 тысяч рублей в год платим монополисту, немалая плата за присоединение к сетям нам неизвестна и обычно скрыта в стоимости квартиры. Также сталкиваемся с проблемами аварий, «недотопов» и отключений горячей воды.

Поквартирное отопление — 94 тысяч капиталовложений и 12 тысяч рублей в год за тепло и обслуживание.

Крышная котельная — 44 тысяч вложений и 10 тысяч рублей за тепло и обслуживание.

Итого получается ситуация, когда проблемы выбора на самом деле нет. Крышные котельные сочетают низкие инвестиции и небольшие расходы (табл. 1).

Однако они практически не встречаются на практике. Что же мешает распространению таких схем? Честно говоря — не знаю. Определённые палки в колёса ставятся, возможно, лоббистами из «большого тепла».

Но, тем не менее, по нашему опыту, и теоретическому, и практическому, могу сказать, что крышные котельные — самое лёгкое решение. Есть конкретные схемы, есть примеры, оно действительно работает и имеет такую привлекательную экономику, и это не фантазии.

Я уверен, что рано или поздно экономическая логика возобладает, и крышные котельные существенно увеличат своё присутствие на рынке. И этот тренд позволит выиграть тем компаниям, которые уже сейчас инвестируют в разработку решений для таких котельных.

Расчёт варианта индивидуальной системы отопления



Рис. 5. Индивидуальная система отопления

Сравнение экономической эффективности различных схем теплоснабжения табл. 1

Схема	Инвестиции на одну квартиру, руб.	Расходы в год на одну квартиру, руб.
Квартальная котельная	114 300	25 280
ТЭЦ	Нет данных	20 000
Поквартирное отопление	94 300	12 880
Крышная котельная	44 300	10 270



Выступление генерального директора компании «Вайлант Групп Рус» Максима Шахова вызвало неподдельный интерес присутствующих отраслевых специалистов, о чём свидетельствовали многочисленные вопросы к докладчику. Обсуждались вопросы о необходимости так называемых «поддерживающих инвестиций», так как последние серьёзные вложения в отопительную отрасль Российской Федерации сделаны более 20 лет назад. Также обсуждались проблемы неплатежей, получения разрешений на подключение газа и многое другое.

Отвечая на вопросы, Максим Шахов подчеркнул: «В силах нашего экспертного сообщества изменить законодательную базу. А регулирующие воздействие государства выстроить так, чтобы законы принимались на основании экономической логики, а не экономика подстраивалась под архаичные законы. Вообще говоря, собака должна вилять хвостом, а не хвост собакой. Если мы сможем помочь экономической логике найти дорогу в практическую сферу теплоснабжения — это будет наш колоссальный вклад в то, чтобы всем нам в нашей стране жилось лучше».

Расчёт варианта крышных котельных



Рис. 4. Крышные котельные на конденсационных котлах

1. Шахов М.В. Отказаться от теплосетей // Деловой еженедельник «Компания»: № 868(40), 01.10.2015.

ISM7: управление техникой через Интернет

Интерфейсный модуль ISM7 от Wolf предназначен для удалённого контроля и управления через Интернет всех котлов, тепловых насосов, геотехники и бытовой серии вентиляции с системой управления WRS.

Сегодня потребителям становятся доступны интерфейсные модули ISM7i и ISM7e для удалённого управления и мониторинга оборудования. Модуль ISM7 предлагается в двух вариантах. Вариант ISM7i предназначен для установки в теплогенератор CGB-2 и MGK-2 в специальный разъём на передней панели котла. Вариант модуля ISM7e предназначен для монтажа за пределами теплогенератора и поставляется с корпусом, который также подходит для настенного монтажа и имеет собственное питание.

Интерфейсный модуль ISM7 предназначен для удалённого контроля и управления через Интернет всех котлов, тепловых насосов, геотехники и бытовой серии вентиляции с системой управления WRS, которой начиная с 2005 года оснащается всё оборудование.



❖ Интерфейсный модуль ISM7 предназначен для удалённого контроля и управления через Интернет всех котлов, тепловых насосов, геотехники и бытовой серии вентиляции с системой управления WRS, которой начиная с 2005 года оснащается всё оборудование Wolf

WRS — система управления котла, где связь между устройствами осуществляется через шину eBUS, а все данные считываются через BM/BM-2 модуль, через который осуществляется настройка и управление всем оборудованием, подключённым к шине eBUS. Модули BM/BM-2 имеют жидкокристаллический дисплей, на который выводится вся информация о системе. Модуль BM-2 имеет цветной дисплей, все параметры отображаются в виде кода с описанием на русском языке, в отличие от BM, который также русифицирован, но параметры не имеют описания на дисплее. Также BM-2 оснащён разъёмом под microSD-карту для обновления программного обеспечения, которое можно скачать на сайте wolfrus.ru.

Интерфейсный модуль ISM7 предназначен для удалённого контроля и управления через Интернет всех котлов, тепловых насосов, геотехники и бытовой серии вентиляции с системой управления WRS, которой начиная с 2005 года оснащается всё оборудование Wolf. WRS — система управления котла, где связь между устройствами осуществляется через шину eBUS, все данные считываются через BM/BM-2 модуль, через который осуществляется настройка и управление всем оборудованием, подключённым к шине eBUS

В модуле управления BM/BM-2 есть несколько уровней; просмотр параметров — отображаются все параметры системы, такие как показания всех датчиков (температуры и давления в системе), режимы котла и системы отопления, моточасы и количество пусков котла. Базовые настройки позволяют настраивать расчётные температуры для каждого контура, производить выбор отопительной кривой; кроме того, есть возможность настроить переход на летний режим (в зависимости от уличной температуры), а также выбрать температуру воды в системе ГВС.

Автор: Александр ЕРМАКОВ,
технический директор компании
ООО «Вольф Энергосберегающие системы»



лений в системе (отображаются в виде кода с описанием), состояние котла, показания датчиков температуры, а при наличии в системе модуля BM/BM-2 осуществляется управление температурами контуров и ГВС, временными программами на каждый контур, линии ГВС и рециркуляции. Также приложение позволяет изменять режимы контуров («Комфорт», «Эконом» или «Выкл.»), изменять расчётные температуры, а также температуру горячей воды. Параметры каждого контура, теплогенератора, ГВС, вентиляции и солнечного коллектора отображаются на отдельной странице, переход между страницами осуществляется простым «смахиванием». Если параметр досту-

Временные программы необходимы для настраивания временных периодов для максимального комфортного климата в помещении и в то же время экономии энергоносителей. В устройстве предусмотрен и уровень «Специалист», дающий возможность профессионалам осуществлять тонкую настройку системы.

Вся автоматика имеет погодозависимое управление, где расчёт отопительных кривых осуществляет модуль BM/BM-2, также модули могут исполнять функцию комнатного регулятора. В случае возникновения ошибки система выводит извещение о неисправности, при этом в памяти хранится журнал неисправностей. Модуль BM-2 предназначен для управления котлами серии CGB-2, MGK-2, FGB и бытовой вентиляцией CWL-Excellent, а BM — для котлов CGB, CGG-2, CGU-2 и систем автоматизированного управления R1, R2, R3 и R21.

Модуль ISM7, подключённый к шине eBUS, позволяет считать всю шину и осуществить полное управление. ISM7 соединяется с имеющимся DSL-маршрутизатором через сетевой кабель или Wi-Fi-соединение, который через Интернет устанавливает безопасное соединение с сервером портала Wolf. Удалённый доступ возможен через браузер или мобильное приложение, специально разработанное для модуля ISM7. Называется оно Wolf SmartSet



❖ Модуль BM с жидкокристаллическим дисплеем

и доступно на русском языке в Google Play и AppStore. Приложение может быть легко установлено на любое мобильное устройство, использующее Android или iOS. В приложении отображается вся система WRS — до пяти котлов в каскаде, семь смесительных контуров, девять вентиляционных установок серии CWL-Excellent, тепловые насосы и солнечные коллекторы. Через приложение осуществляется просмотр системы, ошибок и уведом-

пен для изменения, то он отображается в виде кнопки. Если же доступ к WRS должен осуществляться только локально в домашней сети, Интернет-соединение не требуется.

Кроме базовых параметров, возможен доступ к сервисным настройкам через портал Wolf. В режиме специалиста отображаются все модули системы WRS, гидравлические схемы котлов и модулей расширения, показания всех датчиков. Все параметры системы можно поменять. Также на портале отображаются базовые настройки системы, журнал ошибок. Кроме того, у портала имеется возможность подключения электронной почты для отправки уведомлений о статусе системы WRS. С упомянутого ресурса Wolf обладатель модуля ISM7 может предоставить доступ к управлению техникой как родным и близким, так и организации, которая осуществляет обслуживание оборудования, причём с разными правами доступа: от просмотра пользовательских параметров до права изменений параметров на уровне специалиста.

К любому оборудованию Wolf с автоматикой WRS можно подключить ISM7 — ко всем котлам, тепловым насосам, автоматике, модулям расширения, гелиотехнике и бытовой серии вентиляции. ●



Специализированные ёмкости Huch EnTEC для различных сфер применения

Труднодоступные углы, стеснённые пространства или слишком низкий потолок в котельной усложняют, но всему прочему, монтаж нагревательной установки, и эту проблему невозможно решить, используя стандартные продукты. Здесь на помощь приходят специалисты компании Huch EnTEC, которая более 85 лет производит бойлерное и теплотехническое оборудование на заводе Huch в немецком городе Нойруппин в пригороде Берлина, земля Бранденбург. Продукция широко применяется в различных системах и служит задачам энергосбережения.

Отопление, охлаждение, приготовление горячей воды — постоянно меняющиеся требования к современным технологиям производства аккумулирующих резервуаров выдвигают высокие требования к гибкости и компетентности в производственном процессе.





Специализированные ёмкости изготавливаются компанией Huch EnTEC из стали в соответствии со строгими немецкими нормами и предписаниями. Используются исключительно высококачественные материалы. Для заказа доступны буферные ёмкости для холодной или горячей воды по индивидуальному проекту. Возможно дополнительное нанесение специального эмаливого покрытия, предназначенного для использования в резервуарах с питьевой водой (для ёмкостей объёмом до 2000 л). Кроме того, водонапорные резервуары и резервуары для сжатого воздуха могут быть подобраны индивидуально.





●● Специализированные ёмкости, производимые компанией Huch EnTEC, применяются в самых разнообразных областях для решения как единичных, так и комплексных задач

Специализированные ёмкости, производимые компанией, применяются в самых разнообразных областях для решения как единичных, так и комплексных задач:






Области применения:

-  системы с санитарной или технической водой;
-  системы отопления;
-  системы охлаждения, а также холодильные установки;
-  системы сжатого воздуха.


Ёмкости для систем на органическом топливе:

-  нефтяное отопление;
-  газовое отопление.

Ёмкости для систем с возобновляемыми энергоносителями:

-  отопительные системы на солнечной энергии;
-  отопительные установки с использованием дров, а также щепы и пеллет;
-  насосные системы отопления;
-  установки, работающие на биомассе, а также биогазе;
-  блочная теплоэнергостанция.

Ёмкости для систем с использованием различных энергоносителей:

-  системы централизованного теплоснабжения.

Выбирая Huch EnTEC как поставщика оборудования, вы получаете преимущества, которые расширят ваш монтажный бизнес:

- индивидуальный подход к изготовлению ёмкостей и резервуаров с учётом специфических пожеланий клиента;
- буферные ёмкости и ёмкости для холодной воды объёмом до 20 тыс. л;
- производство в соответствии с нормативно-технической документацией AD 2000, DIN 4753 Директивой ЕС по оборудованию, работающему под давлением;
- сертификация метода сварки по ISO 15614-1;
- для систем с холодной и горячей водой;
- оптимальная теплоизоляция (имеются различные виды теплоизоляции);
- максимальное рабочее давление 16 бар (зависит от объёма);
- рабочая температура: 0–95 °C (ёмкость), 0–110 °C (теплообменник);
- высококачественная сталь S235JR+N;
- проверка TÜV (Объединением технадзора) по желанию;
- многочисленные соединительные элементы, детали и комплектующие.

ИНФО

Huch EnTEC — это международная производственная компания, главный офис которой расположен в городе Нойруппин (Бранденбург, Германия).

Более 85 лет компания производит бойлерное и теплотехническое оборудование и реализует его на внутреннем и международном рынках. Продукция широко применяется в различных системах теплоснабжения и служит задачам энергосбережения.

Продукция компании Huch EnTEC отвечает высоким требованиям немецкого качества, соответствует действующим международным стандартам и сервису, ориентированному на индивидуальный подход к Заказчику. Основные принципы компании: целенаправленное сотрудничество всего персонала и индивидуальный подход к клиенту.

Для удобства монтажа и обслуживания резервуары могут комплектоваться дополнительными элементами, которые сделают подключение и сервис ёмкостей не только максимально простым, но и эффективным. Встроенные и дополнительные элементы:



Соединительные муфты. Служат для подключения измерительных устройств (например, термометров, манометров).



Фланцевый патрубок. Для присоединения отводящего трубопровода. Количество и местоположение фланцевых патрубков — на выбор клиента.



Колено трубы. Увеличивает оптимальное использование высоты ёмкости.



Смотровой лючок. Это необходимые ревизионные отверстия для небольших резервуаров.



Смотровой люк. Необходимые ревизионные отверстия для больших резервуаров.



Смотровой фланец с фланцевой заглушкой и уплотнителем. Позволяет дооборудовать ёмкость теплообменником с оребранными трубами.



Фланцевая заглушка с соединительной муфтой G 1½" и уплотнителем. Позволяет дооборудовать ёмкость фланцевым (винчиваемым) электрическим нагревательным элементом.

Расчёт параметров буферной ёмкости

Буферные ёмкости выбираются и исполняются по следующим параметрам.

В соответствии с внешними условиями и требованиями: тип выработки тепловой энергии, например, блочная ТЭЦ, твёрдое топливо, солнечная энергия; тип принимающей системы, например, обогрев пола, питьевая вода, отопительные приборы/радиаторы; мощность и время загрузки/разгрузки; индивидуальное теплопотребление; свойства теплопередающей среды; гидравлические компоненты и аспекты (соотношение давлений); свойства теплопроводящих компонентов.

В соответствии со свойствами буферной ёмкости: размер накопителя (ёмкость); габариты; подключения; дополнительная система отопления.

Для организации безупречно отлаженного заказа и производственного процесса компания Huch EnTEC предлагает заполнить формуляр на web-сайте: huchentec.ru/K/Каталог-Прайс 2016 V-08.pdf (стр. 79) и прислать требования к нужной ёмкости или подробный чертёж.

После размещения заказа вы получите технические чертежи ёмкости для проверки. После одобрения чертежей заказа и оплаты счёта заказ поступает непосредственно в производство, и вы получите ваш продукт на складе в Москве. Также возможна доставка по России.

На всю продукцию Huch EnTEC распространяется стандартная безусловная гарантия — 2 года и расширенная гарантия до 8 лет с момента установки оборудования при условии выполнения планового ТО и регистрации на сайте. ●

Московский офис компании Huch EnTEC

117623, Россия, Москва,
ул. 2-я Мелитопольская, д. 4А, стр. 40

Для бесплатных звонков по России: 8 800 505 17 40

Тел.: +7 495 249 04 59

E-mail: info@huchentec.ru

www.huchentec.ru



БОЙЛЕРЫ ГВС

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ АРМАТУРА

НАСОСНЫЕ ГРУППЫ

ГЕЛИОСИСТЕМЫ

ПОТОЛОЧНОЕ ОТОПЛЕНИЕ



**ДРУЖЕСКИЙ ПОСТАВЩИК
ПРОВЕРЕННЫХ
КОМПОНЕНТОВ И РЕШЕНИЙ**

ОТОПЛЕНИЕ

Система Watts Vision для дистанционного управления климатом и освещением в коттедже

Дистанционным управлением отопительными приборами и освещением обычно занимаются такие системы, как «Умный дом». Само по себе понятие «Умный дом» достаточно объёмное и включает в себя много уровней автоматизации. Есть системы контроля, а есть системы управления. Причём команды управления могут быть голосовыми или через web-интерфейс установленного на смартфоне приложения.

Статья предоставлена Техническим департаментом «Watts Industries Россия».
Watts Industries Russia
www.wattsindustries.ru

50

апрель 2016

По предназначению системы «Умный дом» разделяются на те, что призваны экономить энергоресурсы, и на те, которые повышают комфорт и безопасность жителей. Обычно такие системы проектируют и монтируют специальные инженерные компании, при этом стоимость готовых систем может достигать нескольких миллионов рублей.

А что, если у вас нет нескольких миллионов рублей, но вы хотели бы через приложение на смартфоне дистанционно контролировать и управлять температурой в помещениях, освещением и бытовыми приборами? А ещё лучше, чтобы всю эту систему можно было установить и обслуживать самостоятельно.

Если на все вышеперечисленные вопросы вы ответили утвердительно, то из недорогих систем полной заводской готовности вам подойдёт система Watts Vision от компании Watts Water Technologies.

Это бытовая серия «Умного дома» не требует предварительного проектирования и специальных знаний по программированию контроллеров. Не требует прокладки проводов внутри дома. И к тому же вам не нужно будет платить абонентскую плату за использование системы. Купили, установили и пользуйтесь с удовольствием.

Возможности системы Watts Vision и её компоненты

Центральный управляющий модуль — главный элемент системы. Он призван собирать данные со всех подключённых к нему приборов в коттедже и синхронизировать эти данные с приложением на вашем смартфоне. Без центрального управляющего модуля система Vision тоже будет работать, но только по локальной двухсторонней радиосвязи на бытовой частоте 868 МГц.



❖ Бытовая серия «умного дома» Watts Vision



❖ Центральный управляющий модуль

К центральному управляющему модулю можно подключить: до 50 комнатных радиотермостатов, которые контролируют температуру воздуха в помещениях и управляют отопительными приборами; до 25 электробытовых приборов — «вкл./выкл.»; до 50 осветительных приборов.

Бытовая серия «Умного дома» Watts Vision не нуждается в предварительном проектировании и специальных знаниях по программированию контроллеров. Не требуется прокладка проводов внутри дома, а также отсутствует абонентская плата

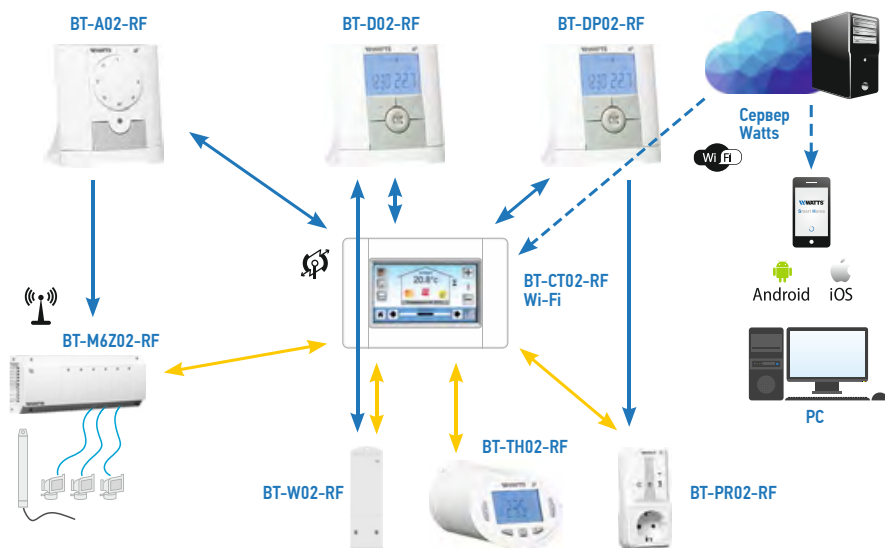
Управление отоплением и комфортом

Температура воздуха в помещениях и температура тёплого пола определяют ощущение комфортности для жителей коттеджа. Тело человека обменивается теплом с окружающим воздухом, а ноги передают или получают тепло от поверхности, на которой стоит человек. Поэтому в первую очередь в доме нужно разместить датчики температуры воздуха — они же электронные комнатные радиотермостаты. При необходимости все они могут быть оснащены датчиками температуры пола.



WATTS Vision





⚡ Что же можно подключить к центральному управляющему модулю системы Watts Vision: до 50 комнатных радиотермостатов, до 25 электробытовых и до 50 осветительных приборов

Компания Watts предлагает три вида радиотермостатов:



1. BT-A02-RF — радиотермостат работает либо по встроенному датчику температуры воздуха, либо по подключённому датчику температуры пола. Это самый простой и дешёвый вариант.



2. BT-D02-RF — радиотермостат оснащён ЖК-дисплеем и имеет несколько режимов работы: «День», «Ночь», «Защита от за-

мерзания». К данному радиотермостату можно подключить датчик температуры пола и задать его ограничения по нагреву напольного покрытия.



3. BT-DP02-RF — программируемый радиотермостат имеет те же функции, что и BT-D02-RF, а плюс — возможность выбрать одну из девяти заводских программ или настроить четыре новые программы. Это самый «продвинутой» вариант, который способен сэкономить много ваших денег на отоплении дома.

Все эти термостаты соединяются через центральный управляющий радиомодуль с основным коммутационным модулем BT-M6Z02-RF.



А вот к коммутационному модулю уже подключаются сервоприводы, установленные на отопительных коллекторах. Один коммутационный модуль принимает сигналы от шести комнатных термостатов. Если количество термостатов на этаже больше шести, то мы можем увеличить количество зон с помощью дополнительного коммутационного модуля на четыре или на шесть зон.



BT-FR02-RF — приёмный радиомодуль для электрических тёплых полов, имеющий переключающую мощность 3,6 кВт, способен включать и выключать электропол от команды комнатного термостата. К данному радиомодулю можно подключить датчик пола.



BT-TH02-RF — программируемый радиаторный радиотермостат (радиуправляемая термостатическая головка), который подходит к радиаторным клапанам M30x1,5 и M28x1,5. Эту радиотермоголовку можно запрограммировать по времени, к тому же она имеет функцию обнаружения открытого окна. Если температура в помещении уменьшается на 5°C и более в течение 30 минут, то термоголовка переходит в режим «Защита от замерзания» и поддерживает температуру в помещении +7°C.

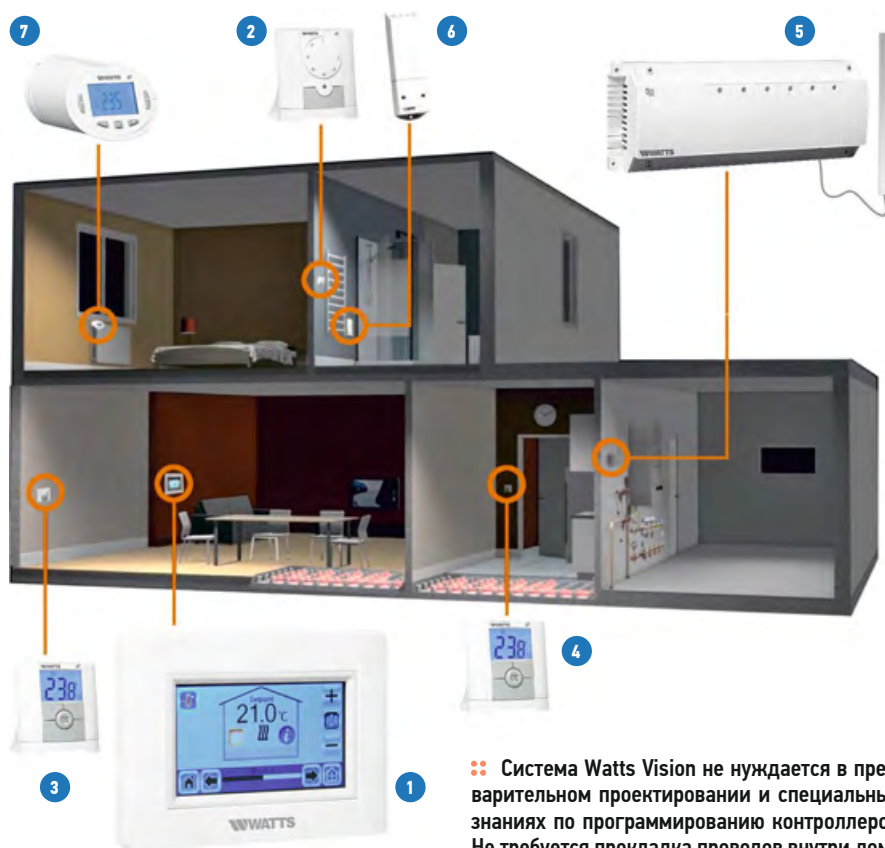
Освещение



Радиоприёмник BT-WR02-RF On/Off («вкл./выкл.») способен включать и выключать как отдельные светильники, так и группы осветительных приборов. Также есть возможность выключить свет во всём коттедже одной кнопкой на смартфоне.

Электроприборы

Для включения и/или выключения электробытовых приборов последние включают в электрическую сеть через радиуправляемые розетки BT-PR02-RF.



⚡ Система Watts Vision не нуждается в предварительном проектировании и специальных знаниях по программированию контроллеров. Не требуется прокладка проводов внутри дома

Итак, Watts Vision — это система, которая способна не только контролировать систему отопления, но и управлять ей, запуская программы энергосбережения в момент отсутствия жителей в доме. ●

В Торгово-промышленной палате договорились о мерах регулирования рынка систем отопления

В апреле 2016 года в Торгово-промышленной палате Российской Федерации при поддержке Ассоциации производителей радиаторов отопления (АПРО) состоялось знаковое событие для всех участников рынка отопительного оборудования: круглый стол «Российский рынок систем отопления — территория равных возможностей и строгих стандартов». Представители бизнеса, институтов власти и гражданского общества, а также научного и экспертного сообществ собрались на одной площадке, чтобы договориться о мерах регулирования рынка и способах поддержки отечественных производителей.



Открыл мероприятие член Совета Федерации, председатель Наблюдательного совета АПРО Сергей Шатилов: «Современный уровень систем отопления — это в буквальном смысле вопрос национальной безопасности. Это и характеристика уровня нашей промышленной культуры. Весь этот сегмент машиностроения уникален тем, что он крайне компактен — с высочайшей степенью локализации». Сергей Шатилов подчеркнул, что действующие мощности отечественных производств уже сегодня позволяют удовлетворить большую часть внутреннего спроса в радиаторах отопления.

Сенатор затронул серьезную проблему рынка — недостоверное таможенное декларирование радиаторов отопления: «Два года назад рынок радиаторов был переполнен «серым» импортом. До сих пор имеются случаи ввоза на территорию страны радиаторов по цене не изделия, а металлолома. У «серой» продукции надежности никакой, а либерализация рынка сертификации позволяет купить документ, удостоверяющий несоответствующее качество».

Для создания благоприятных условий развития отечественного производства систем отопления Сергей Шатилов предложил следующие меры:

- внести в нормативные документы пункты, обязывающие строительные организации приобретать качественную, с установленными параметрами, отопительную продукцию;
- рекомендовать Минпромторгу заключать с производителями отопительного оборудования специальные инвестиционные контракты;
- при проведении госзакупок приобретать оборудование отечественных производителей;
- провести анализ приобретаемого госкомпаниями импортного климатического оборудования при наличии отечественных аналогов;
- консолидировать все виды систем отечественного климатического оборудования в отдельную отрасль промышленности с соответствующими подотраслями.

Современный уровень систем отопления — это вопрос национальной безопасности. Это и характеристика уровня нашей промышленной культуры. Весь этот сегмент машиностроения уникален тем, что он крайне компактен с высочайшей степенью локализации





Следует особенно отметить, что необходимо помогать бизнесу, но при этом важно отделять тех, кто делает радиаторы по национальному (государственному) стандарту и честно проводят сертификацию, от тех производителей и поставщиков, которые не заботятся о качестве продукции

мость продолжения работы общественного контроля за безопасностью отопительных приборов: «Надо доходить до уровня субъектов муниципального общественного контроля, то есть общественных палат и общественных советов при

Ключевые проблемы рынка систем отопления озвучил замдиректора департамента Торгово-промышленной палаты России по работе с объединениями предпринимателей Александр Ломаченко: «Во-первых, это отсутствие обязательной сертификации отопительных приборов. Второе — ненадлежащий контроль со стороны государственных органов в ряде случаев. И третье — банальная недобросовестность производителей».

Президент Некоммерческого партнёрства «АВОК», д.т.н., профессор Юрий Табунщиков заметил: «Конфликтная ситуация на рынке радиаторов существует более десяти лет. Не было ни нормативной базы, ни методической базы, ни согласованного мнения специалистов. И то, что наметился путь поиска этих решений, — это замечательно».

Член Общественной палаты России Артем Кирьянов подчеркнул необходи-



главах муниципальных образований, на глазах которых и ведётся та строительная работа, которая нас интересует в плане качества поставляемых в Российскую Федерацию радиаторов».

Первый заместитель председателя Комитета Российского союза промышленников и предпринимателей Андрей Лоцманов отметил, что необходимо помогать бизнесу, но при этом важно отделять тех, кто делает радиаторы по ГОСТ и честно проводят сертификацию, от тех производителей и поставщиков, которые не заботятся о качестве продукции: «Очень важно, чтобы при разработке законодательства, новых подходов по надзору и контролю над рынком учитывался интерес именно добросовестного бизнеса».

Принял участие в круглом столе и заместитель руководителя АНО «Российская система качества» Илья Лоевский.



Российская система качества (Роскачество) учреждена распоряжением Правительства РФ в целях независимого исследования качества товаров, представленных на российском рынке. Для этого Роскачество осуществляет проверки качества продукции и её сертификацию, по результатам которой товару присваивается российский «Знак качества». Илья Лоевский выразил готовность рассмотреть вопрос о включении радиаторов и конвекторов в систему независимых исследований Роскачества уже в этом году: «Мы с удовольствием предложим вам войти в наш структурированный процесс, для того чтобы наши сограждане могли покупать продукцию, которая соответствует стандартам качества».

В продолжение темы модератор круглого стола, исполнительный директор АПРО Александр Квашнин обратил внимание на проблему несоответствия заявляемых параметров радиаторов: «По итогам проверок в 30 регионах страны в 75 процентах магазинов были выявлены радиаторы, информация на упаковках которых не соответствовала заявленным характеристикам».

Александр Квашнин выразил благодарность представителям торговых сетей «Леруа Мерлен» и «Петрович», посетивших круглый стол, за открытость к диалогу о качестве и безопасности продукции, представленной на данный момент на полках магазинов.

Заместитель председателя Комитета Национального объединения строителей «НОСТРОЙ» Алексей Бусахин рассказал о разрабатываемой системе верификации, которая позволит оградить строительный рынок от приборов отопления, не соответствующих ГОСТ: «С помощью



НОСТРОЙ мы создаём систему верификации инженерного оборудования, и в том числе отопительных приборов, которую будет контролировать профессиональное сообщество». При этом Алексей Бусахин подчеркнул, что нельзя полностью копировать существующие европейские системы, которые не учитывают климатические условия России. Отдельно Алексей Бусахин отметил и несвоевременность гармонизации ГОСТов со стандартами Европейского союза.

Также в рамках круглого стола произошёл обмен опытом по решению вопро-

По итогам круглого стола были предложены меры регулирования рынка. Данные предложения вошли в рекомендации круглого стола, которые будут направлены от имени ТПП в органы государственной власти и всем участникам рынка

сов борьбы с производством и оборотом фальсифицированной и контрафактной продукции. Эксперт НО «Союзцемент» Наталья Кожина рассказала о комплексе мер, позволивших ввести обязательную сертификацию цемента. Руководитель проекта «Антиконтрафакт» ассоциации «Электрокабель» Владимир Кашкин привёл методы противодействия незаконному обороту кабельной продукции.

Директор департамента по взаимодействию с организациями ЕАЭС Международной Ассоциации производителей алюминиевых радиаторов Airal Маттео Фольио поделился европейским опытом регулирования рынка систем отопления и выразил готовность Airal и Миланского политехнического института сотрудничать с АПРО и российскими производителями в борьбе с недобросовестной конкуренцией.

Александр Квашнин заметил: «Нельзя допустить монополии при проведении испытаний. Мы будем сотрудничать с российскими и европейскими лабораториями. Главное, чтобы лаборатории могли осуществлять испытания в соответствии с российским ГОСТ».

Генеральный директор испытательной лаборатории «Витатерм» Виталий Сасин подчеркнул важность объединения общественных организаций и государства в проверке качества отопительных приборов для обеспечения достоверности показателей по прочности, теплоотдаче, гидравлике.

Генеральный директор Торгово-производственного холдинга «Форте» Александр Анатий также согласился, что на рынке существуют факты завышения технических показателей приборов отопления: «Мы готовы бороться за то, чтобы уйти от некорректных данных на всех носителях, которые подразумевают продажу продукции — коробки, паспорта и так далее».





От имени отечественных производителей систем отопления выступил генеральный директор ЗАО «Рифар» Александр Лобач. Он выразил обеспокоенность тем, что сегодня единственным критерием при выборе радиатора для застройщиков и проектировщиков является цена. При этом они не учитывают качество и безопасность отопительного прибора, оставляя данный вопрос на откуп конечному потребителю.

Также Александр Лобач подчеркнул, что для установления честных и справедливых правил игры на рынке необходима помощь государственных органов: «Одним решением об обязательной сертификации устраняются все проблемы: фальсификация, обман потребителей. Единственное — нужно будет следить за правилами выполнения этих нормативов».

Отсутствие строгих правил на рынке и, как следствие, распространённая практика недобросовестной конкуренции уже привели к закрытию ряда российских предприятий по производству радиаторов. Тысячи людей потеряли рабочие ме-

ста. Этому вопросу уделил внимание лидер Движения «В защиту человека труда» Московской области Дмитрий Меркулов: «Собственное внутреннее производство — это увеличение собираемости налогов, со-



здание новых рабочих мест и повышение уровня занятости населения. Необходимо выравнять ситуацию на рынке труда в первую очередь за счёт поддержки создания рабочих мест для квалифицированных трудящихся: техников, инженеров, реальных производителей, людей дела, своими руками создающих конкурентоспособную и качественную продукцию. Нежелание поддерживать и развивать отечественное производство в будущем не только поставит нас в зависимость от импорта, но и замедлит или даже остановит развитие отрасли отечественного производства радиаторов отопления».

По итогам круглого стола предложены следующие меры регулирования рынка:

- введение обязательной сертификации приборов отопления;
- создание национальной системы верификации инженерных систем;

- включение радиаторов и конвекторов в систему независимых исследований АНО «Российская система качества», установление механизмов проверки сопроводительной документации и сертификатов на приборы отопления, контроль над испытательными лабораториями и сертификационными центрами.

Данные предложения вошли в рекомендации круглого стола, которые будут направлены от имени Торгово-промышленной палаты в органы государственной власти и всем участникам рынка.

Их реализация позволит обеспечить равные конкурентные условия на рынке систем отопления и соблюсти баланс интересов всех участников этого рынка, будь то потребитель, продавец, импортёр или производитель. ●



❖ Фото 1. Теплонасосный тепловой пункт (машинный зал)

12-летний опыт эксплуатации теплонасосной установки на районной тепловой станции

Со второго квартала 2004 года на районной тепловой станции РТС-3 города Зеленограда, принадлежащей филиалу №10 «Зеленоградский» ОАО «МОЭК», введена в строй и работает полномасштабная экспериментальная автоматизированная теплонасосная установка (АТНУ), утилизирующая теплоту неочищенных сточных вод расположенной поблизости главной канализационно-насосной станции (ГКНС) «Зеленоградводоканала» и предназначенная для подогрева подпиточной воды водогрейных котлов районной тепловой станции.

Автор: Г.П. ВАСИЛЬЕВ; д.т.н., научный руководитель, ОАО «Инсолар-Инвест»; В.В. ПАСКОВ, д.т.н., директор филиала №10 «Зеленоградский» ОАО «Московская объединённая энергетическая компания»; И.М. АБУЕВ; А.А. БУРМИСТРОВ; А.М. ВИНОГРАДОВ; В.Ф. ГОРНОВ, инженеры ОАО «Инсолар-Инвест»

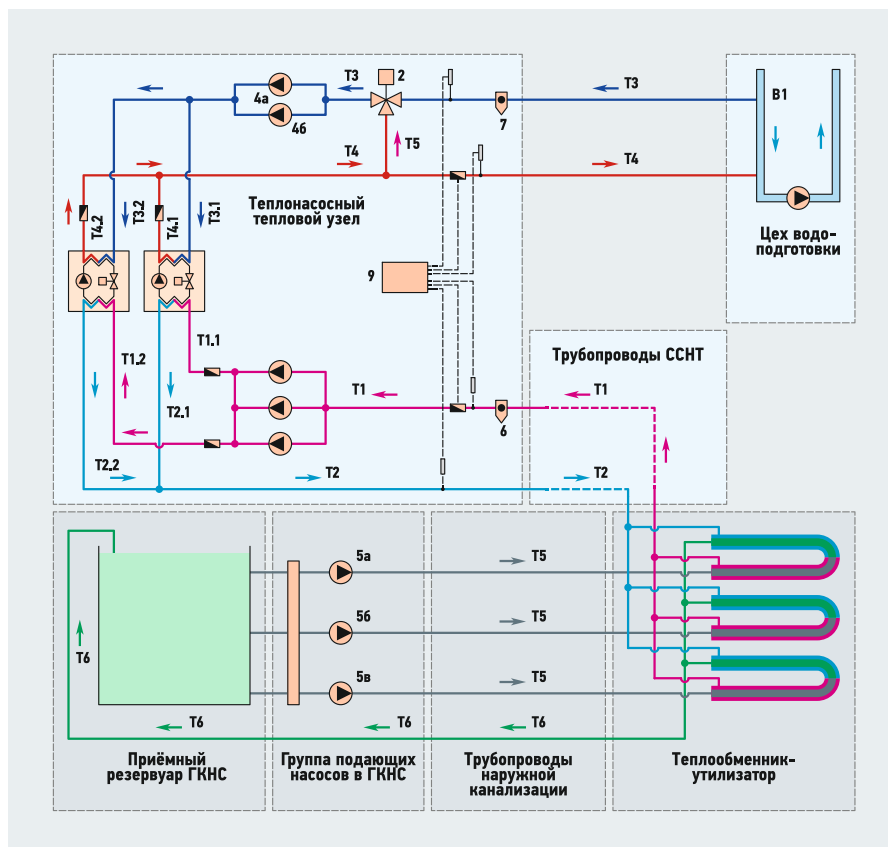
Автоматизированная теплонасосная установка АТНУ включает следующие основные части: теплонасосный тепловой пункт (ТТП) (фото 1); теплообменник-утилизатор теплоты сточных вод (фото 2); группу подающих фекальных насосов в ГКНС (фото 3). Технологическая схема установки приведена на рис. 1.

Неочищенные сточные воды из приёмного резервуара, расположенного под грабельным отделением ГКНС, по трём ветвям подаются фекальными насосами 5а, 5б и 5в через трубопроводы Т5 напорной канализации в соответствующие три параллельные секции теплообменника-утилизатора (что позволяет при необходимости осуществлять его посекционное техническое обслуживание без выключения установки), где отдают теплоту про-

межуточному теплоносителю (то есть воде). Охлаждённые сточные воды по трубопроводу Т6 возвращаются обратно в резервуар.

Промежуточный теплоноситель подается в теплообменник-утилизатор цирку-

Неочищенные сточные воды из приёмного резервуара, расположенного под грабельным отделением ГКНС, по трём ветвям подаются фекальными насосами 5а, 5б и 5в через трубопроводы Т5 напорной канализации в соответствующие три параллельные секции теплообменника-утилизатора



❖ Рис. 1. Технологическая схема АТНУ



❖ Фото 2. Теплообменник-утилизатор на площадке возле здания ГКС



❖ Фото 3. Группа из трёх подающих фекальных насосов в здании ГКС

ляционными насосами 3а и 3б (насос 3в является резервным), расположенными в здании теплосилового теплового пункта, нагревается на 5–6 °С и возвращается в ТТП. Промежуточный теплоноситель циркулирует между ТТП и теплообменником-утилизатором по теплоизолированным трубопроводам Т1 и Т2, длина трассы — 657 м.

Нагретый промежуточный теплоноситель подаётся в два тепловых насоса (ТН) 1, работающих параллельно, где от-

даёт теплоту хладону парокомпрессионного контура и вновь направляется в теплообменник-утилизатор.

Из цеха водоподготовки РТС-3, из водовода В1 подачи водопроводной воды, с помощью насоса 4а или 4б в ТТП подается исходная вода. Температура исходной воды в течение года колеблется от +5 до +20 °С. Для поддержания постоянного режима работы ТН применён трёхходовой регулирующий клапан 2 прямого действия, соединяющий подающий тру-

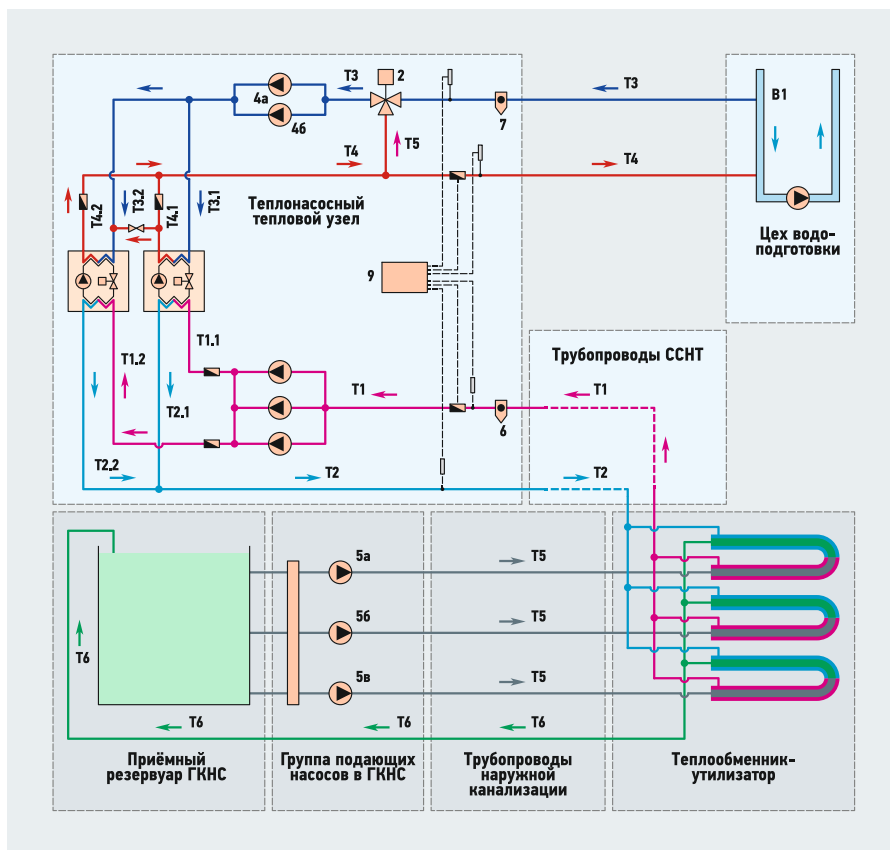
бопровод Т3 с байпасом Т5 подачи нагретой воды после ТН. Трёхходовой клапан 2 за счёт подмеса нагретой воды автоматически поддерживает постоянную температуру на входе в конденсаторы ТН на уровне +23 °С.

Проектная тепловая мощность, передаваемая в цех водоподготовки, составляет 2070 кВт. Расход подаваемой нагретой воды колеблется в пределах от 177,9 до 70 кубических метров в час. Изменение расхода осуществляется автоматически в зависимости от температуры воды в водопроводе за счёт работы трёхходового клапана 2 байпасной линии Т5

Далее циркуляционным насосом 4а или 4б вода подаётся в конденсаторы тепловых насосов, где нагревается хладон до температуры +30 °С (по требованию основной технологии РТС) и возвращается по трубопроводу Т4 в цех водоподготовки в тот же водовод подачи воды из водовода В1.

Проектная тепловая мощность, передаваемая в цех водоподготовки, составляет 2070 кВт. Расход подаваемой нагретой воды колеблется в пределах от 177,9 до 70 м³/ч. Изменение расхода осуществляется автоматически в зависимости от температуры воды в водопроводе за счёт работы трёхходового клапана 2 байпасной линии Т5.

Установка работает в полностью автоматическом режиме. Проектные технические характеристики приведены в табл. 1.



❖ Рис. 2. Технологическая схема после реконструкции

•• Проектные технические характеристики

Параметр	Величина
Тепловая мощность, кВт	2000 ± 15 %
Тепловая мощность утилизации, кВт	1716,7
Температура нагрева воды, °С	30
Электрическая мощность ТТУ, кВт	479,2
Полная электрическая мощность, кВт	506,2
Температура сточных вод, °С	20
Расход сточных вод, м³/ч	400
Коэффициент трансформации (с учётом вспомогательного оборудования)	4,0

табл. 1

При кратковременной остановке подпиточных насосов в цехе водоподготовки (времененно нет потребности в тепловой энергии АТНУ) ТН автоматически понижают тепловую мощность или выключаются по достижении температуры на выходе из ТН более +30 °С, при этом циркуляционные насосы и автоматика продолжают работать. После пуска подпиточных насосов и снижения температуры (на выходе из ТН) ниже 30 °С ТН вновь автоматически включаются.

•• Параметры теплонасосной установки

№	Параметр	Величина до реконструкции	Величина после реконструкции
1	Теплопроизводительность, кВт	2000	2008,2
2	Потребляемая электрическая мощность, кВт	547,4	423,9
3	Коэффициент трансформации энергии	3,65	4,74
4	Количество часов работы в году, ч	5200	8520
5	Температура подаваемой на ВПУ воды, °С	30	40

табл. 2

Режим работы АТНУ круглогодичный, исключая ежегодный технологический перерыв в работе РТС. С 2004 года общая наработка АТНУ составила свыше 80 тыс. часов, выработано более 150 ГВт·ч или около 130 Мкал тепловой энергии.

Изначально автоматизированная теплонасосная установка проектировалась для подогрева подпиточной воды РТС



•• Фото 4. Монтажные работы по реконструкции оборудования АТНУ



•• Фото 7. Отложения на поверхности теплообменника-утилизатора



•• Фото 5. Измерение расхода сточных вод в грабельном отделении



•• Фото 8. Промывка теплообменника-утилизатора



•• Фото 6. Изношенное рабочее колесо фекального насоса Flygt



•• Фото 9. Процесс наладки системы удалённого мониторинга

при её работе на открытую систему теплоснабжения города, но в настоящее время в связи с постепенным переходом системы теплоснабжения города на закрытую схему расход подпиточной воды неуклонно снижается.

Так, расчётный расход подаваемой воды теперь составляет лишь порядка 50 м³/ч вместо проектных 127 м³/ч. По этой причине в период 2011–2012 годы автоматизированная теплонасосная установка существенную часть времени либо простаивала, либо работала с неполной нагрузкой, что уменьшило годовой фонд рабочего времени до 5200 ч. Кроме того, службой эксплуатации выдвинуто требование повышения температуры подаваемой воды с проектных 30 до 40 °С.

По этим причинам в 2013 году произведена реконструкция АТНУ. Внесены изменения в технологическую схему (рис. 2), допускающие работу тепловых насосов как в параллельном, так и последовательном режимах, что позволяет повысить температуру подогрева воды.

Добавленная байпасная линия позволяет часть расхода воды после первого теплового насоса перепускать на вход конденсатора второго теплового насоса, что позволяет повысить температуру на выходе.

На фото 4 показано производство монтажных работ по реконструкции оборудования машинного зала.

После девяти лет работы появились первые признаки ухудшения работы теплонасосной установки — участились случаи срабатывания защиты по угрозе заморозки испарителя, что косвенно свидетельствовало об ухудшении работы системы утилизации теплоты сточных вод.

В порядке технического обслуживания был произведён замер расхода в контуре подачи сточных вод в теплообменник-утилизатор с помощью накладного ультразвукового расходомера, который выявил существенное снижение расхода. На фото 5 показан процесс измерения.

Дальнейшее обследование показало, что произошёл износ крыльчаток фекальных насосов, подающих сточные воды в теплообменник (фото 6), что и явилось причиной падения расхода. Это привело к нарушению гидравлического режима работы теплообменника, обеспечивающего самоочищение теплообменной поверхности, что привело к появлению загрязняющих отложений (фото 7).

Следует отметить, что своевременное обнаружение этого отказа было затруднено ведомственной разобщённостью: теплонасосная установка находится в ведении ОАО «МОЭК», при этом система утилизации расположена на территории «Зеленоградводоканала».

Для устранения выявленных проблем была произведена замена выработавших ресурс фекальных насосов и очистка теплообменных поверхностей теплообменника-утилизатора. Процесс промывки теплообменника приведён на фото 8. Для своевременной регистрации отказов подключена система удалённого мониторинга работы АТНУ. На фото 9 приведён момент наладки системы удалённого мониторинга. Параметры теплонасосной установки после реконструкции по сравнению с показателями до реконструкции представлены в табл. 2.

В настоящее время автоматизированная теплонасосная установка находится в эксплуатации.

Группа компаний «Инсолар» являлась генеральным проектировщиком и генеральным подрядчиком в процессе создания АТНУ РТС-3, а в настоящее время выполняет работы по сервисному обслуживанию данной теплонасосной системы. ●



**В новом году
по старой цене!
39 000 руб.**

Точно. Надежно. Просто.

testo 310:

Анализ дымовых газов - это просто.

- Лучшая цена!
- Ресурс батареи до 10 часов
- Интегрированные меню для измерения:
дымовых газов, тяги, уровня СО и давления

На правах рекламы.

Доступные передовые технологии для современного энергосберегающего дома

Основы экономного расходования энергоресурсов в жилых домах — это регулирование и учёт всех видов ресурсов на вводе в дом и у каждого индивидуального потребителя. При этом наиболее сложным для внедрения регулирование и учёта, и в то же время самым дорогостоящим ресурсом является тепловая энергия.

В среде специалистов сформировано единое мнение о том, какие решения для систем отопления жилых зданий являются оптимальными с точки зрения энергосбережения. В общих чертах они сводятся к следующему:

- горизонтальная поквартирная разводка трубопроводов системы отопления (для многоквартирных зданий);
- устройство автоматизированного индивидуального теплового пункта (ИТП) на вводе в дом с обязательным погодным регулированием;
- установка общедомового узла учёта тепловой энергии на вводе в дом;
- автоматические балансировочные клапаны на отводе от стояка на этаж или в квартиру;
- термостатические регуляторы на каждом отопительном приборе в отапливаемых помещениях;
- индивидуальные приборы учёта (квартирные теплосчётчики) на вводе системы отопления в каждую квартиру.

При этом комплектации индивидуального теплового пункта, общедомового узла учёта, модели теплосчётчиков и терморегуляторов могут различаться в зависимости от особенностей каждого объекта, пожеланий и финансовых возможностей заказчика. Однако мы бы хотели остановиться подробнее на индивидуальном учёте, являющемся важнейшей составной частью общего решения. В нём играют роль несколько ключевых факторов, влияющих на его эффективность.

В соответствии с законодательством РФ, все индивидуальные приборы учёта, применяемые в жилых домах, должны быть сертифицированы и внесены в Го-

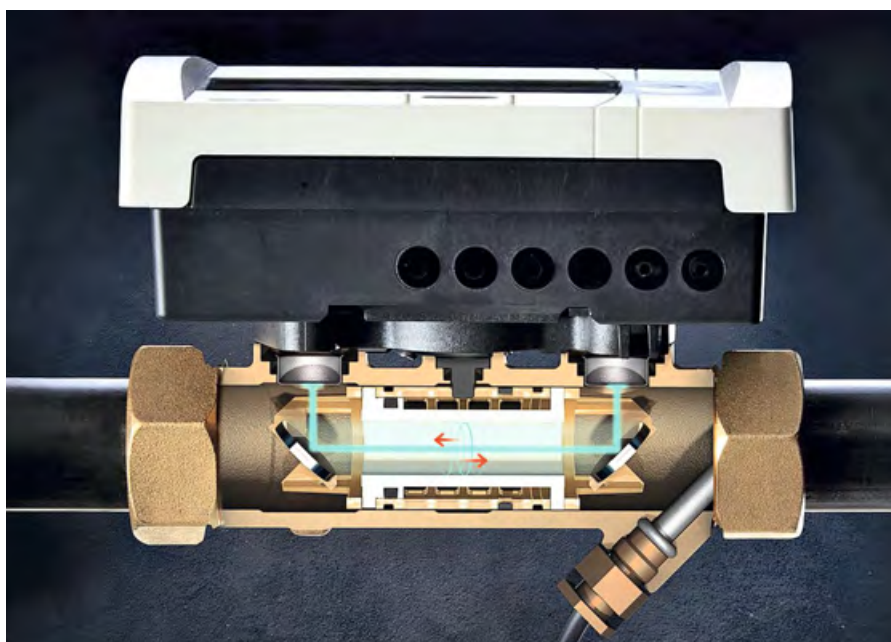
Пожалуй, единственной технологией измерения, позволяющей теплосчётчику работать экономически обоснованное время (несколько межповерочных интервалов) без метрологических сбоев, является ультразвуковой принцип измерения расхода

сударственный реестр средств измерений. И, что бы мы ни говорили о деталях, главное требование, которое предъявляется к теплосчётчику как к средству измерения — это получение достоверной измерительной информации длительное время, в реальных условиях эксплуатации и с заданной нормированной точностью.

До последнего времени наиболее привычными, доступными по цене и широко распространёнными на рынке квартирными теплосчётчиками являлись механические теплосчётчики, в которых используется вращающийся крыльчатый механизм для измерения расхода теплоносителя в трубопроводе.

Однако практика использования индивидуальных приборов учёта тепловой энергии показывает, что, пожалуй, единственной технологией измерения, позволяющей теплосчётчику работать экономически обоснованное время (несколько межповерочных интервалов) без метрологических сбоев является ультразвуковой принцип измерения расхода.

Приборы, основанные на этой технологии, имеют исключительную метрологическую стабильность и устойчивость к химически агрессивному, а часто и очень загрязнённому теплоносителю.



❖❖ Рис. 1. Схема ультразвукового расходомера

Действительно, с точки зрения конструкции по сравнению с механическими приборами, в ультразвуковом теплосчётчике нет движущихся частей, нет критически нагруженных элементов способных быстро изнашиваться, менять характер своей работы, ломаться. Часто такие теплосчётчики называют статическими, так как движется только ультразвуковой сигнал (коротковолновое звуковое возмущение среды), которое преодолевает расстояние от одного отражателя к другому по направлению движения теплоносителя и в обратном направлении (рис. 1).

Механические теплосчётчики, принцип действия которых основан на вращении крыльчатки под действием потока воды в трубопроводе, к сожалению, весьма подвержены интенсивному воздействию измеряемой среды, которая имеет достаточно высокую температуру (до 95 °С) и химический состав, часто далеко выходящий за рамки установленных требований. По сути, глядя правде в глаза, такие приборы являются одноразовыми. Уже в начальный период своей эксплуатации они с большой вероятностью получают скрытый метрологический сбой, то есть выходят за пределы допустимой погрешности измерений.

Но потребитель этого не видит, так как у него нет инструмента, позволяющего оценить работу прибора. Только серьёзные изменения в счетах на оплату теплоснабжения могут вызвать неприятные вопросы. Проработав межповерочный интервал в четыре-шесть лет, такие счётчики с большой вероятностью уже не проходят очередную поверку и не могут быть далее использованы как средство измерения. Потребитель вынужден покупать новый прибор, с которым вся история вновь может повториться. Таким образом, за средний установленный срок службы теплосчётчика в 10–12 лет потребителю приходится один-два раза производить замену теплосчётчика на новый прибор, что весьма недёшево и экономически не обосновано.

В отличие от механических приборов современный ультразвуковой теплосчётчик может уверенно работать несколько межповерочных интервалов, а это, как правило, 12 и более лет. Ультразвуковые технологии позволяют реализовать в приборе непрерывную глубокую самодиагностику, обеспечивающую постоянный контроль за качеством измерения. При выпуске теплосчётчика из производства делается как бы снимок ультразвукового волнового пакета нового прибора, фиксируются и запоминаются в памяти теплосчётчика его основные значимые



❖ Рис. 2. Теплосчётчик SonoSelect 10

параметры. В последующем процессе эксплуатации прибор в процессе измерения каждые несколько секунд сравнивает характеристики текущего ультразвукового сигнала с сохранённым в памяти снимком. При существенном расхождении параметров сигнала в результате прохождения диагностического теста будет выдаваться сообщение о критическом изменении ультразвукового сигнала. Это означает, что теплосчётчик, возможно, уже вышел за рамки допустимой погрешности и требует проверки и обслуживания.

Механические теплосчётчики, к сожалению, весьма подвержены интенсивному воздействию измеряемой среды. По сути, такие приборы являются одноразовыми

Конечно, такая функция прибора не может заменить его очередной плановой поверки в лаборатории, но в тоже время даёт уверенность, что в течение межповерочного интервала теплосчётчик работает корректно, а жилец платит только за фактически потреблённую тепловую энергию. Со стороны управляющей компании такая функция позволяет аргументированно общаться с жильцом, детально проверяя обоснованность его претензий по поводу уровня потребления тепловой энергии.

Тем не менее, в процессе работы любого средства измерения может возникнуть ситуация, когда после длительного периода эксплуатации оно выходит за предельно допустимые нормированные погрешности измерения. Для ультразвуковых теплосчётчиков такие ситуации редки, но всё же не исключены. В подавляющем

большинстве случаев такой прибор уже не может эксплуатироваться и подлежит утилизации. Однако некоторые ультразвуковые приборы, в том числе теплосчётчики Danfoss SonoSelect 10 (рис. 2), могут быть перекалиброваны в поверяющей лаборатории (ЦСМ), их кривая погрешности может быть возвращена в зону допустимых значений и теплосчётчик после проведения поверочных тестов может снова продолжать свою работу. Это создаёт дополнительные возможности для продления срока службы прибора.

Эффективность энергосбережения определяется двумя факторами: эффективным регулированием и точным учётом. Эффективное регулирование тепла в помещениях означает максимально гибкое «отсечение» его избыточного потребления при сохранении комфорта для находящихся в них людей. Именно эта функция реализована в термостатических регуляторах, которые поддерживают заданную самим потребителем температуру в помещении путём непрерывного автоматического снижения или увеличения расхода теплоносителя через отопительный прибор. Как следствие, расход теплоносителя в трубопроводах квартиры динамично меняется в пределах от нулевых до максимальных возможных значений.

Все эти изменения должны быть точно отслежены квартирным теплосчётчиком. Особенно критичными для измерений являются осенние и весенние периоды «перетоков», когда терморегуляторы снижают расход в батареях до значений ниже 15–20 л/ч, но при этом разности температур в подающем и обратном трубопроводах остаются достаточно существенными (10–15 °С). Это означает, что, несмотря на малый расход теплоносителя, квартира всё же потребляет тепло, которое должно быть измерено.

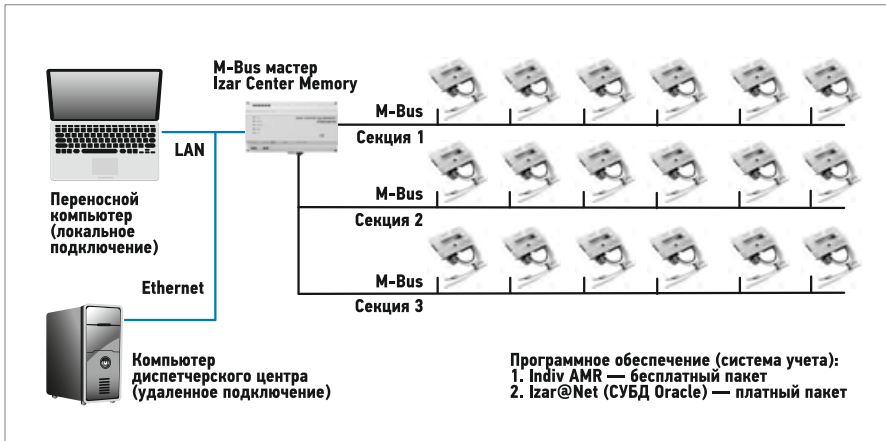


Рис. 3. Схема реализации M-Bus-диспетчеризации

В таких условиях эксплуатации к теплосчётчику предъявляются достаточно жёсткие требования: он должен быть способен метрологически качественно измерять потреблённую энергию при очень малых расходах теплоносителя. В полной мере данному требованию отвечают только ультразвуковые приборы учёта. Приборы данного типа способны регистрировать движение теплоносителя начиная уже с расхода 1 л/ч и измерять расход с точностью, соответствующей «классу 2» по ГОСТ Р ЕН 1434–2011 «Теплосчётчики» уже начиная с 6 л/ч. Такая точность измерения расхода теплоносителя в квартире позволяет избежать ситуаций, когда потребление тепла в ча-

сти квартир дома просто-напросто «не улавливается» квартирными теплосчётчиками, и оплаты за это неучтённое тепло при сведении баланса падают на соседей. При постоянно растущих тарифах на тепло эти цифры необоснованных переплат могут оказаться весьма и весьма значительными.

Ещё одной важной особенностью ультразвуковых приборов является крайне низкое энергопотребление. Несмотря на высокую скорость измерения расхода (например, измерение объёмного расхода теплоносителя в теплосчётчике SonoSelect 10 происходит каждую секунду, что повышает точность измерения объёма потреблённого теплоносителя)

такой прибор может работать от стандартной литиевой батареи исключительное длительное время, до 17 лет, то есть весь реальный срок службы теплосчётчика. Естественно, это удобно для потребителя, которому уже не надо задумываться о периодической замене источника питания, платить дополнительные деньги за саму батарею и её замену.

Бесспорно, необходимой опцией для современных приборов учёта является возможность диспетчеризации. Подключение ультразвуковых теплосчётчиков к сети диспетчеризации (автоматизированного дистанционного сбора данных) осуществляется через коммуникационные модули связи, которые подсоединяются к теплосчётчику. По желанию заказчика прибор может поставляться с уже встроенными модулями.

Измерительные приборы, основанные на современной ультразвуковой технологии, имеют исключительную метрологическую стабильность и устойчивость к химически агрессивному, а часто и очень загрязнённому теплоносителю

Основные широко используемые в настоящее время модули: M-Bus, RS485, радиомодуль WM-Bus, а также модуль импульсного выхода. Пример схемы реализации M-Bus диспетчеризации представлен на рис. 3.

Повсеместный переход от механических теплосчётчиков к более совершенным ультразвуковым приборам в индивидуальном учёте тепловой энергии является на сегодняшний день важным мировым, да и российским трендом. У нас в России эта тенденция заметно запоздала из-за достаточно высокой цены ультразвуковых приборов учёта, что в наших сегодняшних реалиях особенно критично для потребителя. Однако время не стоит на месте, ультразвуковые технологии развиваются, становятся совершеннее, экономичнее, доступнее для застройщика и для конечного потребителя.

Ярким примером того, как высокотехнологичный ультразвуковой теплосчётчик практически сравнивается в цене с обычными механическими приборами, являются новые теплосчётчики компании Danfoss SonoSafe 10 и SonoSelect 10, цена на которые уже не выше, а во многих случаях и ниже цен на широко распространённые приборы учёта с механическим принципом измерения. ●

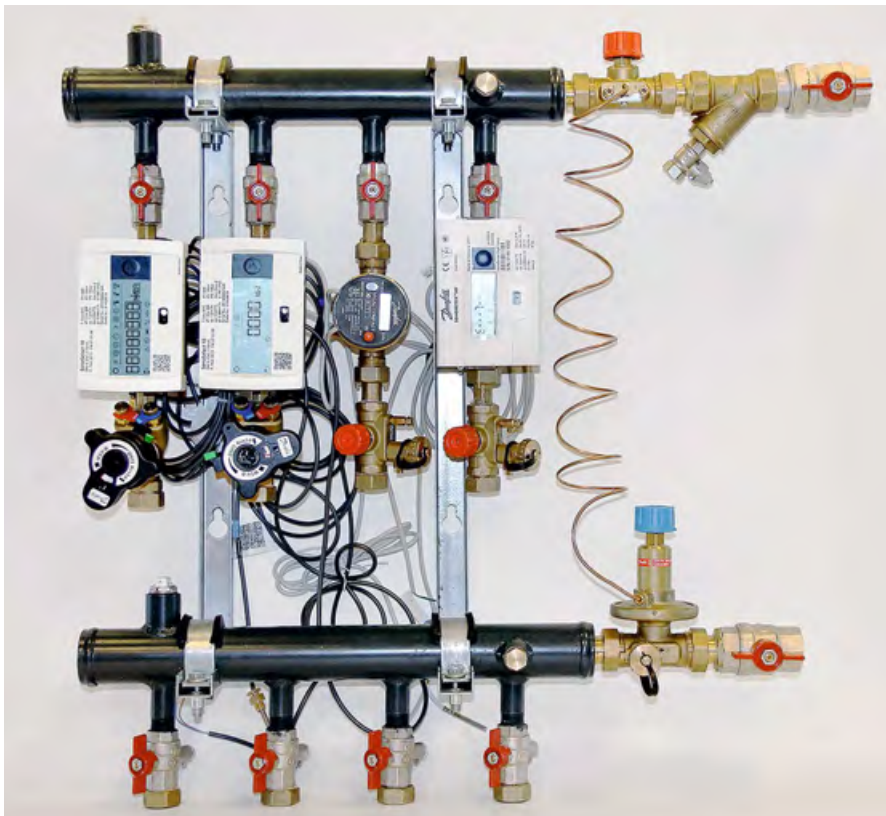


Рис. 4. Узел распределительный этажный TDU 3

НОВИНКА

ТЕРМОСТАТИЧЕСКАЯ ГОЛОВКА

evosense



Реклама. Товар сертифицирован

Автоматическая термостатическая головка **evosense** используется для регулировки температуры в системах отопления и охлаждения и предназначена для установки на клапаны, используемые в радиаторах PURMO или аналогичные им.

Автоматическая термостатическая головка **evosense** служит для создания максимально комфортной температуры в помещении. Уровень температуры показывается в окне на корпусе головки, значения шкалы соответствуют диапазону от 0 до +28 °С с возможностью блокировки максимального и минимального значения.

Символ «*» означает режим защиты от замораживания в то время, когда помещение не используется. При значении «0» термостатический клапан закрыт.

evosense от PURMO имеет подключение М30х1,5 и подходит ко всем типам клапанов, используемых в радиаторах PURMO и аналогичных им.

Диапазон настройки температуры	0 – 28 °С
Гистерезис	0,24 К
Влияние температуры теплоносителя	0,65 К
Влияние перепада давления	0,3 К
Время реакции	25 минут
Максимальная температура хранения	50 °С
Материал	латунь, пластик, сталь
Цвет	RAL 9016
Вес	118 г



О выборе и тепловом расчёте отопительных приборов

В апреле 2016 года в Торгово-промышленной палате РФ при поддержке Ассоциации производителей радиаторов отопления прошёл круглый стол «Российский рынок систем отопления — территория равных возможностей и строгих стандартов». Поприсутствовав на данном мероприятии, автор решил высказать своё комплексное мнение о причинах неудовлетворительной работы систем отопления.

На круглом столе был обсуждён ряд таких вопросов, как, например, создание системы верификации инженерных систем зданий и сооружений, соблюдение производителями, поставщиками и торговыми сетями требований о защите прав потребителей, обязательное проведение испытания отопительных приборов с обязательным указанием условий испытаний приборов, разработка правил проектирования и использования отопительных приборов. В ходе обсуждения отмечалась опять-таки неудовлетворительная работа приборов.

В связи с этим хотелось бы отметить, что о неудовлетворительной работе системы отопления можно судить не только по отопительным приборам. Причина возможна и в пониженных теплотехнических данных (по сравнению с проектными данными) наружных стен, окон, покрытий, и в подаче воды в систему отопления с пониженной температурой. Всё это должно находить отражение в материалах комплексной оценки технического состояния системы отопления.

Действительная теплоотдача отопительных приборов меньше требуемой может быть по разным причинам. Во-первых, в действительности отопительные приборы отделяются от помещений разного вида декоративными ограждениями, шторами, мебелью. Во-вторых, несоблюдение требований Правил технической эксплуатации систем отопления [1].

На теплоотдачу приборов влияет, например, состав и цвет окраски. Снижается теплоотдача и радиаторов, располагаемых в нишах.

Метод теплового расчёта отопительных приборов, приведённый в известном справочнике проектировщика [2], на сегодня недействителен по ряду причин.

В настоящее время нередко отопительные приборы подбираются по величине его номинального теплового потока, то есть без учёта комплексного коэффициента приведения номинального теплового потока к реальным условиям, завышающего от системы отопления (одно-

трубная или двухтрубная), температуры теплоносителя и воздуха в помещении, значение которого, как правило, меньше 1. В работе представлен рекомендуемый тепловой расчёт современных приборов [3].

Подбор приборов заключается в определении числа секций разборного радиатора или типа неразборного радиатора или конвектора, наружная теплоотдающая поверхность которых должна обеспечить передачу не менее требуемого теплового потока в помещение (рис. 1).

Расчёт ведётся при температуре теплоносителя перед и после отопительного прибора (в жилых и общественных зданиях используется, как правило, вода или незамерзающая жидкость), теплопотреблении помещения $Q_{\text{пом}}$, соответствующем расчётному дефициту теплоты в нем, отнесённому к одному отопительному прибору, при расчётной температуре наружного воздуха [4].

Расчётное число секций разборных радиаторов с достаточной точностью можно определить по следующей формуле:

$$N_{\text{пр}} = \frac{Q_{\text{оп}}^p}{q_{\text{секц}}^p} = (Q_{\text{пом}} - 0,9Q_{\text{тр}}) \times \frac{\beta\beta_1 b}{q_{\text{ном}} \left(\frac{\Delta t_{\text{ср}}}{70}\right)^{1+n} \left(\frac{G_{\text{пр}}}{360}\right)^p} = (Q_{\text{пом}} - 0,9Q_{\text{тр}}) \frac{\beta\beta_1 b}{q_{\text{ном}} K_{\text{отн}}^{\text{отн}}}. \quad (1)$$

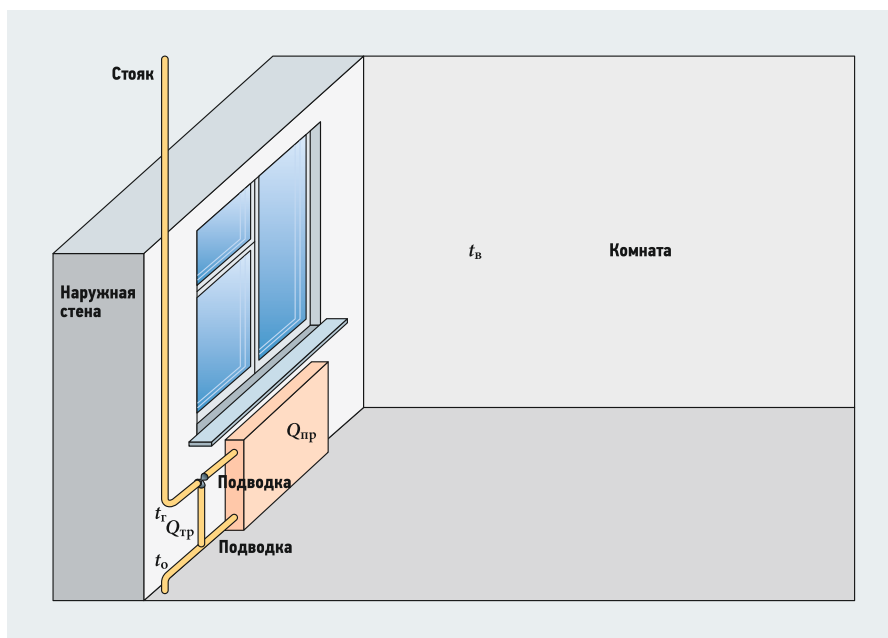
Тип, длину неразборных радиаторов и конвекторов следует определять из условия, что их номинальный тепловой поток $Q_{\text{ном}}$ должен быть не меньше расчётной теплоотдачи $Q_{\text{оп}}^p$:

$$Q_{\text{ном}} \geq Q_{\text{оп}}^p = (Q_{\text{пом}} - 0,9Q_{\text{тр}}) \times \frac{\beta\beta_1 b}{\left(\frac{\Delta t_{\text{ср}}}{70}\right)^{1+n} \left(\frac{G_{\text{пр}}}{360}\right)^p} = (Q_{\text{пом}} - 0,9Q_{\text{тр}}) \frac{\beta\beta_1 b}{K_{\text{отн}}^{\text{отн}}}; \quad (2)$$

$$Q_{\text{тр}} = q_{\text{в}} l_{\text{в}} + q_{\text{г}} l_{\text{г}}, \quad (3)$$

$$K_{\text{отн}}^{\text{отн}} = \left(\frac{\Delta t_{\text{ср}}}{70}\right)^{1+n} \left(\frac{G_{\text{пр}}}{360}\right)^p, \quad (4)$$

где $Q_{\text{оп}}^p$ — расчётная тепловая мощность отопительного прибора, Вт; $q_{\text{секц}}^p$ — рас-



❖ **Рис. 1.** Теплоотдача отопительного прибора $Q_{пр}$ и труб $Q_{тр}$ для компенсации теплопотребления помещения

чётная плотность теплового потока одной секции прибора, Вт; $Q_{тр}$ — суммарная теплоотдача относящихся к отопительному прибору труб стояка, подводок, проложенных открыто в пределах помещения, Вт; β — коэффициент, учитывающий способ установки, расположения отопительного прибора [2, 3] (при установке прибора, например, открыто у наружной стены $\beta = 1$, при наличии перед прибором щита с щелями в верхней части $\beta = 1,4$, а при расположении конвектора в конструкции пола значение коэффициента достигает 2); β_1 — коэффициент, учитывающий изменение теплоотдачи радиатора в зависимости от числа секций или длины прибора, $\beta_1 = 0,95-1,05$; b — коэффициент, учитывающий атмосферное давление, $b = 0,95-1,015$; q_v и q_r — теплоотдача 1 м вертикальных и горизонтальных открыто проложенных труб [Вт/м], принимаемая для неизолированных

и изолированных труб по табл. 1 [2, 3]; l_v и l_r — длина вертикальных и горизонтальных труб в пределах помещения, м; $q_{ном}$ и $Q_{ном}$ — номинальная плотность теплового потока одной секции разборного или соответствующего типа неразборного отопительного прибора, приведённая в [3], в Рекомендациях лаборатории отопительных приборов «НИИСантехники» (ООО «Витатерм») и в каталогах

При выборе типа отопительного прибора [4] следует иметь в виду, что его длина в зданиях с повышенными санитарно-гигиеническими требованиями должна быть не менее 75%, в жилых и других общественных зданиях — не менее 50% длины светового проёма



производителей приборов, при разности средней температуры теплоносителя и воздуха в помещении $\Delta t_{ср}$, равной 70°C , и при расходе теплоносителя воды в приборе 360 кг/ч; $\Delta t_{ср}$ и $G_{пр}$ — действительная разность температуры $0,5(t_r + t_o) - t_v$ и расход теплоносителя [кг/ч] в приборе; n и p — экспериментальные числовые показатели, учитывающие изменение коэффициента теплопередачи прибора при действительных значениях средней разности температуры и расхода теплоносителя, а также тип и схему присоединения прибора к трубам системы отопления, принимаемые по [3] или по Рекомендациям лаборатории отопительных приборов «НИИСантехники»; t_r , t_o и t_v — расчётные значения температур теплоносителя до и после прибора и воздуха в данном помещении, $^\circ\text{C}$; $K_{оп}^{отн}$ — комплексный коэффициент приведения номинального теплового потока к реальным условиям.

Расчётный расход теплоносителя, проходящего через отопительный прибор [кг/ч], можно определить по формуле:

$$G_{пр} = 0,86 \frac{Q_{ном}}{t_r - t_o} \quad (5)$$

Величина $Q_{ном}$ здесь соответствует тепловой нагрузке, отнесённой к одному отопительному прибору (когда в помещении их два и более).

При выборе типа отопительного прибора [4] следует иметь в виду, что его длина в зданиях с повышенными санитарно-гигиеническими требованиями (больницы, детские дошкольные учреждения, школы, дома для престарелых и инвалидов) должна быть не менее 75%, в жилых и других общественных зданиях — не менее 50% длины светового проёма.

Примеры подбора отопительных приборов

Пример 1. Определить требуемое число секций радиатора MC-140-M2, устанавливаемого без экрана под подоконником окна размером $1,5 \times 1,5$ м, если известно: система отопления двухтрубная, вертикальная, прокладка труб открытая, условные диаметры вертикальных труб (стояков) в пределах помещения 20 мм, горизонтальных (подводки к радиатору) 15 мм, расчётное теплопотребление $Q_{ном}$ помещения №1 составляет 1000 Вт, расчётные температуры воды подающей t_r и обратной t_o равны 95 и 70°C , температура воздуха в помещении $t_v = 20^\circ\text{C}$, присоединение прибора по схеме «сверху-вниз», длина вертикальных l_v и горизонтальных l_r труб — 6 и 3 м, соответственно. Номинальный тепловой поток одной секции $q_{ном}$ составляет 160 Вт.



Решение.

1. Находим расход воды $G_{пр}$, проходящей через радиатор:

$$G_{пр} = 0,86 Q_{ном} / (t_r - t_o) = 0,86 \times 1000 / (95 - 70) = 34,4 \text{ кг/ч.}$$

Показатели n и p равны 0,3 и 0,02, соответственно; $\beta = 1,02$, $\beta_1 = 1$ и $b = 1$.

2. Находим разность температур Δt_{cp} :

$$\Delta t_{cp} = 0,5(t_r + t_o) - t_b = 0,5 \times (95 + 70) - 20 = 62,5^\circ\text{C.}$$

3. Находим теплоотдачу труб $Q_{тр}$, пользуясь таблицами теплоотдачи открыто проложенных вертикальных и горизонтальных труб:

$$Q_{тр} = q_v l_v + q_h l_h = 81 \times 3 + 47 \times 3 + 84 \times 1,5 + 50 \times 1,5 = 585 \text{ Вт.}$$

4. Определяем число секций $N_{пр}$:

$$N_{пр} = (1000 - 0,9 \times 585) \times 1,02 / [160 \times (62,5/70)^{1+0,3} \times (34,4/360)^{0,02}] = 3,7 \text{ секции.}$$

Следует принять к установке четыре секции. Однако длина радиатора, равная 0,38 м, меньше половины размера окна. Поэтому правильнее установить конвектор, например, «Сантехпром Авто». Показатели n и p для конвектора принимаем равными 0,3 и 0,18, соответственно.

Расчётную теплоотдачу конвектора $Q_{оп}^p$ находим по формуле:

$$Q_{оп}^p = (1000 - 0,9 \times 585) \times 1,02 / [((62,5/70)^{1+0,3} \times (34,4/360)^{0,18})] = 854 \text{ Вт.}$$

Принимаем конвектор «Сантехпром Авто» типа КСК20-0,918кА с номинальным тепловым потоком $Q_{ном} = 918$ Вт. Длина кожуха конвектора равна 0,818 м.

Пример 2. Определить требуемое число секций радиатора МС-140-М2 при расчётной температуре воды подающей t_r

и обратной t_o , равной 85 и 60°C. Остальные исходные данные те же.

Решение.

В этом случае: $\Delta t_{cp} = 52,5^\circ\text{C}$; теплоотдача труб составит

$$Q_{тр} = 66 \times 3 + 36 \times 3 + 70 \times 1,5 + 38 \times 1,5 = 468 \text{ Вт; число секций}$$

$$N_{пр} = (1000 - 0,9 \times 468) \times 1,02 / [160 \times (52,5/70)^{1+0,3} \times (34,4/360)^{0,02}] = 5,6 \text{ секции.}$$

Принимается к установке шесть секций. Увеличение требуемого числа секций радиатора во втором примере вызвано уменьшением расчётной температуры подающей и обратной в системе отопления.

Согласно расчётам (пример 5), можно принять к установке один настенный конвектор «Сантехпром Супер Авто» с номинальным тепловым потоком 3070 Вт. Как пример — конвектор КСК 20-3070к средней глубины с угловым стальным корпусом клапана КТК-У1 и с замыкающим участком. Длина кожуха конвектора составляет 1273 мм, общая высота — 419 мм

Длина радиатора, составляющая 0,57 м, меньше половины размера окна. Поэтому следует установить радиатор меньшей высоты, например, типа МС-140-300, номинальный тепловой поток одной секции которого $q_{ном}$ составляет 0,12 кВт (120 Вт).

Число секций находим по следующей формуле:

$$N_{пр} = (1000 - 0,9 \times 468) \times 1,02 / [120 \times (52,5/70)^{1+0,3} \times (34,4/360)^{0,02}] = 7,5 \text{ секций.}$$

Принимаем к установке восемь секций. Длина радиатора составляет 0,83 м, то есть больше половины размера окна.

Пример 3. Определить требуемое число секций радиатора МС-140-М2, устанавливаемого под подоконниками без экрана на двух окон размером 1,5×1,5 м с простенком, если известно: система отопления двухтрубная, вертикальная, прокладка труб открытая, условные диаметры вертикальных труб в пределах помещения 20 мм, горизонтальных (подводки до и после радиатора) 15 мм, расчётное теплотребление помещения $Q_{пом}$ составляет 3000 Вт, расчётные температуры подающей t_r и обратной t_o воды равны 95 и 70°C, температура воздуха в помещении $t_b = 20^\circ\text{C}$, присоединение прибора



по схеме «сверху-вниз», длина вертикальных l_B и горизонтальных l_T труб — 6 и 4 м, соответственно. Номинальный тепловой поток одной секции $q_{ном} = 0,16$ кВт (160 Вт).

Решение.

1. Определяем расход воды $G_{пр}$, проходящей через два радиатора:

$G_{пр} = 0,86 Q_{ном} / (t_T - t_0) = 0,86 \times 3000 / (95 - 70) = 103,2$ кг/ч (через один радиатор — 51,6 кг/ч).

Показатели n и p равны 0,3 и 0,02, соответственно; $\beta = 1,02$, $\beta_1 = 1$ и $b = 1$.

2. Находим разность температуры $\Delta t_{ср}$:

$\Delta t_{ср} = 0,5(t_T + t_0) - t_B = 0,5 \times (95 + 70) - 20 = 62,5^\circ\text{C}$.

3. Находим теплоотдачу труб $Q_{тр}$, пользуясь таблицами теплоотдачи открыто проложенных вертикальных и горизонтальных труб:

$Q_{тр} = q_B l_B + q_T l_T = 81 \times 3 + 47 \times 3 + 84 \times 2 + 50 \times 2 = 652$ Вт.

4. Определяем общее число секций $N_{пр}$:

$N_{пр} = (3000 - 0,9 \times 652) \times 1,02 / [160 \times (62,5/70)^{1+0,3} \times (51,6/360)^{0,02}] = 18,5$ секций.

Примем к установке два радиатора по 9 и 10 секций.

Пример 4. Определить требуемое число секций радиатора MC-140-M2 при расчётных температурах воды подающей t_T и обратной t_0 , равных 85 и 60°C. Остальные исходные данные те же.

Решение.

В этом случае: $\Delta t_{ср} = 52,5^\circ\text{C}$;

теплоотдача труб составит:

$Q_{тр} = 66 \times 3 + 36 \times 3 + 70 \times 2 + 38 \times 2 = 522$ Вт;

число секций:

$N_{пр} = (3000 - 0,9 \times 522) \times 1,02 / [160 \times (52,5/70)^{1+0,3} \times (51,6/360)^{0,02}] = 24,3$ секции.

Примем к установке два радиатора по 12 секций.

Пример 5. Определить тип конвектора при расчётных температурах воды подающей t_n и обратной t_0 , равных 85 и 60°C, и расчётном теплоснабжении помещения $Q_{пом}$, равном 2000 Вт. Остальные исходные данные приведены в примере 3: $n = 0,3$, $p = 0,18$.

В этом случае: $\Delta t_{ср} = 52,5^\circ\text{C}$;

теплоотдача труб составит:

$Q_{тр} = 66 \times 3 + 36 \times 3 + 70 \times 2 + 38 \times 2 = 522$ Вт;

$G_{оп} = 0,86 Q_{пом} / (t_n - t_0) = 0,86 \times 2000 / (85 - 60) = 68,8$ кг/ч.

Тогда

$Q_{оп}^P = (2000 - 0,9 \times 522) \times 1,02 / [(52,5/70)^{1+0,3} \times (68,8/360)^{0,18}] = 3000$ Вт.

Можно принять к установке один настенный конвектор «Сантехпром Супер Авто» с номинальным тепловым потоком 3070 Вт. Конвектор КСК 20-3070к средней глубины, как пример, с угловым стальным корпусом клапана КТК-У1 и с замыкающим участком. Длина кожуха конвектора 1273 мм, общая высота — 419 мм.

Можно установить и конвектор КС20-3030 производства ООО «НББК» с номинальным тепловым потоком 3030 Вт и длиной кожуха 1327 мм. ●

1. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок: Утв. приказом Минэнерго России от 24.03.2003 №115.
2. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч.1. Отопление / В.Н. Богословский, Б.А. Крупнов, А.Н. Сканин и др.; Под ред. И.Г. Старовойрова и Ю.И. Шиллера. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Стройиздат, 1990. (Справочник проектировщика).
3. Крупнов Б.А., Крупнов Д.Б. Отопительные приборы, производимые в России и ближнем зарубежье: Изд. 4-е. — М.: Изд-во АСВ, 2015.
4. СП 60.13330.2012. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.



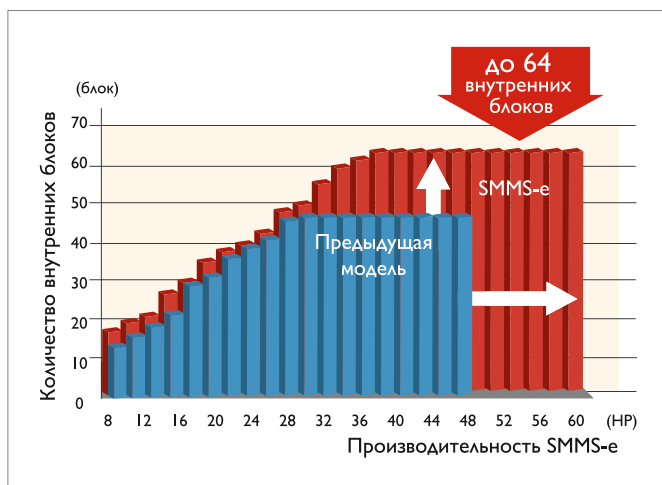
Смартфон. Смарт-зонды. Умные технологии.

Testo Smart Probes: компактные профессиональные измерительные приборы, разработанные для применения со смартфоном/планшетом, в специальном комплекте для отопления

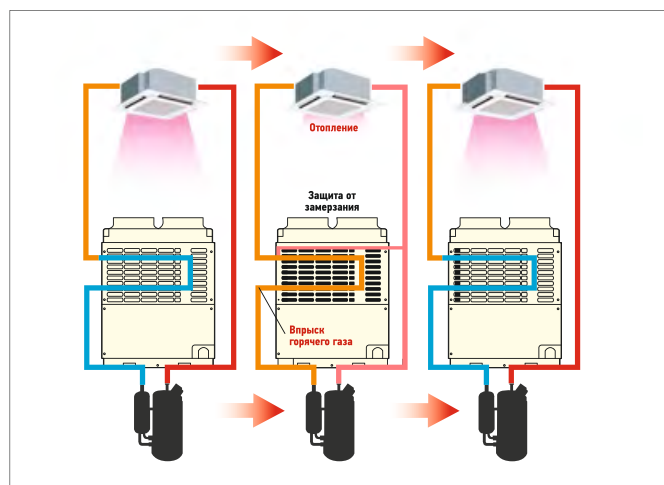
- Для решения основных измерительных задач при пуско-наладке и обслуживании систем отопления
- Просмотр и анализ данных измерений, создание и отправка отчетов через мобильное приложение testo Smart Probes
- Удобство хранения и транспортировки с кейсом testo Smart Case

Комплект смарт-зондов
testo для систем отопления





❖ Рис. 2. Производительность системы SMMS-e достигает 60 HP



❖ Рис. 4. Новинка — байпас горячего газа внутри внешнего блока

Новые технологии Toshiba SMMS-e

Новейшие разработки Toshiba повысили надёжность и удобство использования системы кондиционирования. Что нового появилось в системе SMMS-e?

1. В каждом наружном блоке установлен дополнительный переохладитель жидкого хладагента. В результате на теплообменники внутренних блоков попадает переохлаждённая жидкость, вследствие чего эффективность охлаждения повысилась.
2. В зимнее время подача тёплого воздуха в помещения не прекращается, даже в моменты

размораживания наружного блока. Байпас горячего газа внутри внешнего блока позволяет внутренним блокам непрерывно поддерживать комфортную температуру (рис. 4).

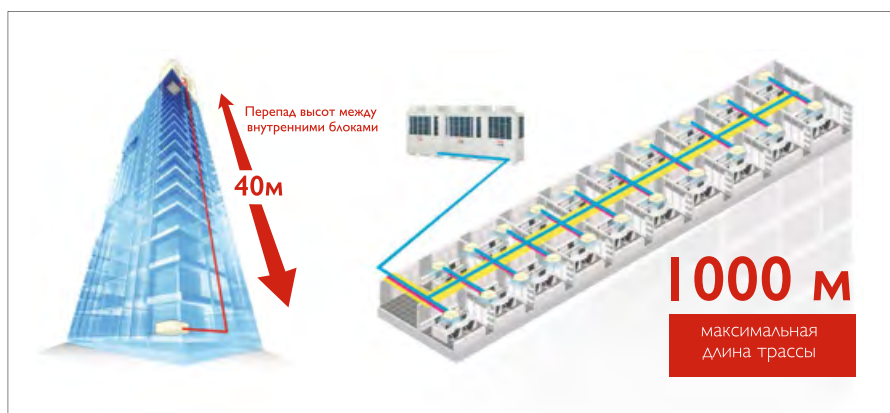
3. Внешнее статическое давление вентиляторов наружных блоков увеличено до 80 Па. Нагретый воздух выбрасывается из блоков на большое расстояние, позволяя использовать SMMS-e при поэтажном монтаже в высотном здании.

4. Расширен температурный диапазон. Система стабильно работает при уличных температурах от -25 до $+46$ °C.

Новые блоки VRF-системы

Широкий ассортимент наружных и внутренних блоков, а также устройств управления позволяет спроектировать VRF-систему в точном соответствии с потребностями заказчика. Toshiba предлагает 8 типоразмеров индивидуальных наружных блоков и 19 их комбинаций, более 100 моделей внутренних блоков.

Новые технологии в SMMS-e: в каждом наружном блоке установлен дополнительный переохладитель жидкого хладагента; в зимнее время подача тёплого воздуха в помещения не прекращается, даже в моменты размораживания наружного блока; внешнее статическое давление вентиляторов наружных блоков увеличено до 80 Па; расширен температурный диапазон



❖ Рис. 3. Особенности трассы SMMS-e открывают широкие возможности при проектировании системы кондиционирования, сокращают стоимость установки и делают систему идеальной для отелей и офисных зданий



❖ Рис. 5. Небольшие внутренние блоки мощностью 1,5 кВт (0,6 HP) настенного, канального и кассетного типов идеальны для небольших отелей и офисных кабинетов малой площади

Новинка 2016 года — наружные блоки повышенной мощности 18, 20 и 22 HP. Каждый такой блок оснащён двумя вентиляторами, а его объём на 20% меньше, чем у отдельных блока той же суммарной производительности. Наличие мощных блоков не только экономит место, но и снижает капитальные и эксплуатационные расходы. Появились и небольшие внутренние блоки 1,5 кВт (0,6 HP) настенного, канального и кассетного типов. Они идеальны для небольших отелей и офисных кабинетов малой площади, позволяя снизить стоимость оборудования (рис. 5).

Управлять Toshiba SMMS-e можно при помощи индивидуальных пультов управления внутренними блоками или центральных пультов. Разработаны комплекты для управления системой кондиционирования с помощью компьютера и адаптеры для интеграции с BMS (протоколы LONWorks и BACnet). Поставка систем в РФ планируется с сентября 2016 года. ●

Особенности расчёта систем противодымной вентиляции

Системы противодымной вентиляции играют заметную роль в комплексе всех инженерных систем здания и призваны предотвращать «...поражающие воздействия на людей и (или) материальные ценности продуктов горения, распространяющихся во внутреннем объёме здания при возникновении пожара в одном помещении на одном из этажей одного пожарного отсека» (пункт 7.1 СП 7.13130.2013 [1]). Этой статьёй мы начинаем ряд публикаций, посвящённых методам расчёта систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции и программному обеспечению расчёта.

Автор: И.В. КАЛИНИНА, ведущий консультант компании ООО «Производственное объединение КВМ»

Одним из важнейших этапов проектирования систем противодымной вентиляции является расчёт систем. Для вытяжной противодымной системы — это определение количества продуктов горения, которые необходимо удалить из рассматриваемого помещения.

В соответствии с пунктом 7.4 [1] «Расход продуктов горения, удаляемый вытяжной противодымной вентиляцией, следует рассчитывать в зависимости от мощности тепловыделения очага пожара, теплопотерь через ограждающие строительные конструкции помещений и вентиляционные каналы, температуры удаляемых продуктов горения, параметров наружного воздуха, состояния (положения) дверных и оконных проёмов, геометрических размеров...»

Если в соответствии с ранее действующими нормативными документами СНиП 2.04.05–91* [6] по пункту 5.9 температуру продуктов горения, удаляемых из помещения, рекомендовалось принимать фиксированной: «... $t = 600^{\circ}\text{C}$ — при горении жидкости и газов; ... $t = 450^{\circ}\text{C}$ — при горении твёрдых тел... $t = 300^{\circ}\text{C}$ — при горении волокнистых веществ и удалении дыма из коридоров и холлов», то сегодня пункт 7.4 [1], как было сказано выше, требует от автора проекта рассчитывать температуру дыма для каждого рассматриваемого случая, то есть «Не допускается принимать без расчёта фиксированные значения температуры удаляемых продуктов горения из коридора и помещений».

Таким образом, в самом Своде Правил 7.13130.2013 [1] декларируются правила, в соответствии с которыми необходимо проектировать противодымные системы. Инструкции для реального воплощения в жизнь этих требований разработаны в Методических рекомендациях к Своду

Расход продуктов горения, удаляемый вытяжной противодымной вентиляцией, следует рассчитывать в зависимости от мощности тепловыделения очага пожара. Не допускается принимать без расчёта фиксированные значения температуры удаляемых продуктов горения из коридора и помещений

Правил 7.13130.2013 [1] «Расчётное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий» [3], разработанных ВНИИПО.

Рассмотрим особенности расчёта систем вытяжной противодымной вентиляции на примере одной из программ, разработанной на основании этой методики [8].

«Рекомендации разработаны в соответствии с вновь введёнными нормативными документами по пожарной безопасности [1, 2] и регламентируют порядок расчёта основных параметров противодымной вентиляции различного назначения — преимущественно жилых и общественных, производственных и складских, а также multifunctionальных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок».

Соответственно, теми же функциями обладает и программа, разработанная на основе этих рекомендаций.

Программа позволяет определить параметры систем противодымной вентиляции из: вестибюлей, холлов, коридоров, смежных с горящим помещением; из зальных помещений различного назначения и атриумов; из залов атриумов при пожаре непосредственно под галереей на уровне основания атриума; из закрытых надземных и подземных автостоянок.



Рассмотрим расчёт системы удаления продуктов горения из вестибюлей, коридоров, холлов и т.п., смежных с горящим помещением.

Интерфейс программы содержит ряд страниц для ввода данных. На первой определяются характеристики объекта: здание жилое или общественное. Расположение: в городе, за городом. Наличие системы автоматического пожаротушения.

Независимо от того, удаляем мы продукты горения непосредственно из помещения, где возможен пожар, или из смежного с ним, например, из коридора, расчёт всегда начинается с рассмотрения помещения, где происходит пожар. Какое помещение принять за расчётное? Если в коридор выходят несколько помещений, то к расчёту принимается помещение с наихудшими с точки зрения пожарной нагрузки характеристиками. Если помещения однотипны (офисы) и визуально определить расчётное не представляется возможным, необходимо просчитать несколько помещений (программа позволяет оперативно сделать это).

При описании помещения вводятся его характеристики: размеры помещения, размеры всех проёмов (окон, дверей и т.п.). Размеры проёмов необходимы для вычисления проёмности помещения — величины П. Величина П используется далее при расчёте критической пожарной нагрузки в помещении.

На следующей странице программы вводится пожарная нагрузка. Для удобства пользователя в программу включена специальная таблица с необходимыми для расчёта параметрами горючих веществ. В ней приведены: низшая рабочая теплота сгорания, линейная скорость распространения пламени, удельная скорость выгорания (далее — характеристики горючих веществ). Справочные данные взяты из справочного пособия [4]. С развитием технологии в настоящее время стал актуальным ряд веществ, неучтённых в данном справочнике. Чтобы иметь возможность включить в расчёт дополнительные горючие вещества, введена кнопка «Пользовательская», позволяющая ввести их при условии одновременного введения всех необходимых характеристик.

Определение параметров производится по «Методическим рекомендациям» [3] в зависимости от вида объёмного пожара в рассматриваемом помещении. Определение вида объём-

ного пожара в помещении происходит по соотношению величины приведённой пожарной нагрузки помещения g_k и критического значения $g_k^{кр}$, а именно: если $g_k > g_k^{кр}$, то в помещении происходит пожар, регулируемый вентиляцией (ПРВ); если $g_k < g_k^{кр}$, то в помещении происходит пожар, регулируемый нагрузкой (ПРН).

Эти соотношения определяют зависимости, используемые при расчёте максимальной среднеобъёмной температуры в горящем помещении, а именно — зависимости (13) и (14) [3] в соответствии с характером пожара, то есть регулируемый вентиляцией или нагрузкой.

На следующей странице определяются характеристики коридора (либо другого рассматриваемого помещения, смежного с горящим, непосредственно из которого происходит удаление продуктов горения). Вводится площадь и длина коридора. При этом длина коридора не должна превышать 60 м (пункт 7.4, а [1]). Далее определяется площадь двери на выходе из коридора по путям эвакуации. Причём в соответствии с пунктом 7.16 в [1] следует принимать «площадь большей створки двустворчатых дверей. При этом ширина такой створки должна быть не менее необходимой для эвакуации, в противном случае в расчёте следует учитывать всю ширину дверей...» Ширина эвакуационного прохода должна быть не менее 0,8 м (пункт 4.2.5 [5]). Высота коридора задаётся до отметки подшивного потолка, если это цельная конструкция типа Armstrong, или до отметки перекрытия при перфорированном подшивном потолке.

Для определения усреднённой температуры дымового слоя в коридоре используется зависимость (16) [3], полученная интегрированием эмпирического уравнения, характеризующая изменение температуры в дымовом слое по длине коридора:

$$T_{sm} = T_r + \frac{1,22(T_0 - T_r) \left(2h_{sm} + \frac{A_c}{l_c} \right)}{l_c} \times \left[1 - \exp \left(\frac{-0,58 l_c}{2h_{sm} + \frac{A_c}{l_c}} \right) \right],$$

где T_{sm} — средняя температура дымового слоя в коридоре, К; T_r — температура воздуха в коридоре, К; h_{sm} — предельная толщина дымового слоя, м; A_c — площадь коридора, м²; L_c — длина коридора, м.

ЦЕНТРАЛЬНЫЕ КОНДИЦИОНЕРЫ



РЕШЕТКИ И ДИФFUЗОРЫ



РЕГУЛЯТОРЫ РАСХОДА ВОЗДУХА



ВОЗДУШНО-ВОДЯНЫЕ СИСТЕМЫ



ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ КЛАПАНЫ



ФИЛЬТРЫ



ВЕНТИЛЯТОРЫ



ПОЛНЫЙ КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ
ДЛЯ ВЕНТИЛЯЦИИ И
КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ
ВОЗДУХА

Определение параметров производится в зависимости от вида объёмного пожара в рассматриваемом помещении. Определение вида объёмного пожара в помещении происходит по соотношению величины приведенной пожарной нагрузки помещения g_k и критического значения $g_{кр}$

При использовании данной зависимости предельная толщина дымового слоя должна удовлетворять условию:

$$0,5 \leq h_{sm}/H \leq 0,6,$$

где h_{sm} — толщина дымового слоя, м; H — высота коридора, м.

Таким образом, в зависимости от высоты коридора задаётся высота незадымляемой зоны, которая представляет из себя разницу между высотой коридора и толщиной дымового слоя и составляет соответственно 0,4–0,5 H . Таким образом, при высоте коридора, равной 3 м, высота незадымляемой зоны составит 1,2–1,5 м. Согласуется ли это с пунктом 4.2.5 [5], требующим обеспечить высоту эвакуационных выходов в свету не менее 1,9 м? Естественно, согласуется, так как требование [5] относится к физическим размерам пути эвакуации.

На следующей странице задаются климатические параметры наружного воздуха для расчёта систем вытяжной противодымной вентиляции в соответствии с пунктом 7.4 [1]: температуру наружного

воздуха следует принимать для тёплого периода года, скорость ветра по наибольшим значениям независимо от периода года согласно [2, 7].

Введённых на этом этапе данных достаточно для определения температуры и количества дыма, удаляемого из смежного с горящим помещением. Однако для расчёта системы вытяжной противодымной вентиляции необходимы дальнейшие

расчёты. Если система обслуживает более одного этажа, для определения полного расхода продуктов горения необходимо учесть количество дыма, поступающее через неплотности противопожарных нормально закрытых клапанов, установленных на остальных обслуживаемых системой этажах. Важно помнить, что всегда рассматривается пожар, возникший «... в одном помещении на одном из этажей одного пожарного отсека» (пункт 7.1 [1]).

Требуется также рассчитать температуру дыма перед вентилятором, которая изменится по сравнению со средней температурой дымового слоя в коридоре T_{sm} за счёт подсосов воздуха через закрытые клапаны остальных этажей. Для подбора оборудования необходимо также определить напор вентилятора в соответствии с аэродинамической характеристикой сети. Программа обладает всеми этими возможностями, которые будут подробно рассмотрены в следующих статьях. ●



1. СП 7.13130.2013. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности.
2. СП 60.13330.2012. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.
3. Расчётное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий: Метод. реком. к СП 7.13130.2013. — М.: ВНИИПО, 2013.
4. Астапенко В.М., Кошмаров Ю.А., Молчадский И.С., Шевляков А.Н. Термогазодинамика пожаров в помещениях. — М.: Стройиздат, 1988.
5. СП 1.13330.2009. Эвакуационные пути и выходы.
6. СНиП 2.04.05–91*. Отопление, вентиляция и кондиционирование.
7. СП 131.13330.2012. Строительная климатология.
8. Программа «КВМ-дым».

Haier

ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ КОМФОРТА



СВЕРХТИХИЕ КОНДИЦИОНЕРЫ HAIER СЕРИИ LIGHTERA



Горячая линия: 8-800-200-17-06

www.haieronline.ru



❖ Фото 2. Временный низкотемпературный хладоцентр

предприятия. Генерирующие мощности также могут быть построены с применением арендованных дизель либо газовых генераторов, что позволяет обеспечить полную автономность подобного энерго- и хладоцентра.

В странах Северной Европы, в климатических условиях, схожих с российскими, в некоторых случаях в принципе не применяются штатные холодильные мощности с использованием искусственного холода, а предусматриваются только узлы ввода и площадка под размещение временного хладоцентра, который разворачивается лишь на короткий период в течение лета. Всё остальное время задачи холодоснабжения решаются с помощью различных систем фрикулинга или, проще говоря, с использованием температуры окружающей среды.

Такой подход позволяет снизить общее энергопотребление и повысить энергоэффективность объекта, а также снизить стоимость его строительства и эксплуатации за счёт затрат на обслуживание и ремонт оборудования. Понятно, что в данном случае речь идёт прежде всего о различных случаях технологического и комфортного кондиционирования. Однако такие решения применяются в том числе и на промышленном производстве, когда необходимо оперативно изменить технологию, например, на нефтепереработке, либо нарастить производственные мощности для выполнения того или иного единовременного заказа, либо в случаях возникновения сезонных пиков на пример в агробизнесе.

Принимая во внимание значительно увеличившуюся в рублёвом эквиваленте стоимость импортного оборудования и сложности с финансированием проек-



❖ Фото 3. Временный хладоцентр, развёрнутый на период ремонта штатной градирни

тов, сложившуюся благодаря неблагоприятной конъюнктуре на финансовом рынке в РФ, производители и переработчики вынуждены существенно оптимизировать свои инвестиции в модернизацию производства, тем более что большинство из них уже понесли значительные траты на текущих проектах. В такой ситуации набирают популярность различные формы товарных кредитов, включая лизинговые и другие квазикредитные схемы, в том числе обсуждавшаяся выше аренда оборудования или операционный лизинг. Популярность решений с применением арендованного оборудования в мире в первую очередь вызвана финансово-экономическими причинами.

Аренда не предполагает капитальных затрат со стороны заказчика. Оборудование не приобретается в собственность,

соответственно, нет необходимости в привлечении денежных ресурсов для долгосрочных инвестиций за счёт кредитования либо изъятия средств из оборота предприятия. Принимая во внимание текущую кредитную ставку, общий объём средств, выплачиваемых при покупке оборудования, с учётом процентов по кредиту может вырасти кратно. Арендные платежи снижают налогооблагаемую базу по налогу на прибыль. Временное решение не предполагает затрат времени и финансов на разработку и согласование проекта, соответственно, его можно внедрить немедленно по мере возникновения необходимости и так же оперативно демонтировать либо модернизировать.

Можно говорить о немедленной самокупаемости этих затрат, так как аренда может финансироваться за счёт дополнительных прибылей, полученных в результате применения арендованного оборудования. Переработчик, оплачивая аренду холодильного оборудования, немедленно окупает эти траты за счёт прибыли, полученной от повышения производительности предприятия.

С другой стороны, при возникновении внештатной ситуации, потенциальные потери кратно превышают затраты на аренду, поэтому в некоторых случаях, для особо ответственных участков, на тёплый сезон разворачиваются резервные холодильные мощности на базе арендованного оборудования, либо создаётся мобильный резерв, привлекающийся по мере необходимости на тот или иной участок производства.

Помимо прямых инвестиций в закупку оборудования, при расчёте экономической эффективности следует учитывать общую стоимость владения, включающую в себя как фиксированные расходы (стоимость проектирования, монтажа оборудования и прокладки инженерных коммуникаций; стоимость капитального строительства, например фундаментов или машинного зала для размещения оборудования; стоимость привлечения денежных средств), так и нефиксированные расходы (стоимость эксплуатации,

❖ Сравнение вариантов

табл. 1

	Закупка	Аренда
Затраты	Капитальные	Операционные
Вложения	Нефиксированные инвестиции	Фиксированные платежи
Модернизация	Трудоёмко и рискованно	Легко реализуемо
Ответственность	Распределённая	Поставщик оборудования
Сроки реализации	Один-три года	2–16 недель
Производительность	Фиксированная	По текущим нуждам
Прибыль	Скрытая	Явная



❖ Фото 4. Автор статьи на фоне градирни пикового временного хладоцентра на одном из российских нефтеперерабатывающих заводов

плановых и срочных ремонтов, стоимость запасных частей и необходимых материалов, стоимость привлечения квалифицированного персонала и т.д. и т.п.). Поставщик арендованного оборудования принимает на себя риски, связанные с выходом оборудования из строя, поскольку права собственности не переходят к заказчику, и по договорённости силами поставщика может быть организовано дежурство оператора и эксплуатация оборудования.

При проектировании часто учитываются предельные параметры нагрузок и наружных температур, время стояния которых составляет всего несколько часов на протяжении года. Это приводит к неоправданному перерасходу средств

при закупке оборудования. Применение арендованного оборудования позволяет максимально точно подобрать холодильную мощность, удовлетворяющую нуждам заказчика, и избежать рисков, связанных с ошибками на стадии проектирования. В то же время, в случае изменения технологической нагрузки (например, выхода производства на предельные мощности либо его остановка или изменения технологии) холодильный центр может быть легко модернизирован соответственно текущим потребностям.

С другой стороны, возможна обратная ситуация, когда при проектировании не были учтены все факторы, и при эксплуатации той или иной установки в летний период возникает дефицит холода.

Такая же картина может возникнуть по причине износа и загрязнения теплообменных поверхностей. В этой ситуации на летний период может быть развернут временный пиковый хладоцентр для компенсации возникающего дефицита холодильных мощностей (фото 4 и 5).

Кроме того, заказчик имеет возможность на практике проверить эффективность и правильность того или иного решения перед его внедрением на постоянной основе.

Помимо всего прочего, необходимо учитывать цикличность использования оборудования. В климатических условиях большинства регионов РФ оборудование для получения среднетемпературного холода используются на протяжении довольно короткого периода времени в течение года

Таким образом, может быть проведён эксперимент, подтверждающий теоретические расчёты по оптимизации технологических циклов путём применения дополнительных холодильных мощностей.

Помимо всего прочего, необходимо учитывать цикличность использования оборудования. Чем реже оборудование применяется и приносит дополнительную прибыль, тем больше требуется времени на его окупаемость и возврат инвестиций. В климатических условиях большинства регионов РФ оборудование для получения среднетемпературного холода (например, chillera или градирни) используются на протяжении довольно короткого периода времени в течение года. Как уже говорилось выше, в странах с подобным климатом применяется технология, по которой на стадии строительства того или иного объекта предусматриваются только узлы подключения, а хладоцентр разворачивается лишь на период фактического использования, благодаря чему снижается уровень инвестиций и общая стоимость строительства и эксплуатации объекта.

В настоящее время непростая экономическая ситуация заставляет поставщиков оборудования искать новые пути работы с заказчиками, в том числе и предоставляя оборудование на условиях аренды на территории России, что позволяет производителю продолжать реализовывать оборудование, а предприятиям модернизировать производство без капитальных затрат. ●



❖ Фото 5. Теплообменник, использующийся для охлаждения нефтепродуктов и подключаемый по временной схеме

Совершенная форма холода

Кондиционер кассетного типа Samsung 360

Элегантная круглая форма потолочного диффузора идеально вписывается в любой интерьер. Кондиционер тщательно распределяет воздух на 360°, равномерно охлаждая помещение и не создавая сквозняков. Это идеальное решение для рабочего пространства любой конфигурации. Узнайте больше на сайте samsung.com/ru/business



SAMSUNG

Перевод отопительных водогрейных котлов в конденсационный режим

На Западе отопительные конденсационные котлы получили массовое распространение. В России же температура обратной сетевой воды выше температуры точки росы, и глубокая утилизация (ГУ) возможна только с помощью теплонасосных установок. В статье рассмотрены устройство и работа системы ГУ тепла продуктов сгорания котлов на базе абсорбционного бромистолитиевого теплового насоса (АБТН).

Автор: Е.Г. ШАДЕК, к.т.н., независимый эксперт (Москва)

Постановка задачи

Глубокая утилизация (ГУ) тепла продуктов сгорания (ПС) реализуется при охлаждении их до температуры ниже точки росы T_p . Для ПС природного газа T_p составляет 50–55°C и зависит от коэффициента расхода воздуха a (снижается с его ростом) и влажности наружного воздуха. Надёжная конденсация водяных паров в продуктах сгорания требует их охлаждения до температуры $T_{гв} = 40 \pm 5^\circ\text{C}$, при этом конденсируются пары, содержащиеся в дутьевом воздухе и образующиеся при сжигании углеводородов топлива (метан, водород и пр.).

Температуру ПС на выходе из котлов $T_{гв}$ в России поддерживают на уровне 110–130°C, КПД котла соответственно $\eta_k = 0,92\text{--}0,93$, для поддержания естественной тяги и снижения напора (расхода энергии) дымососа, а также предотвращения конденсации водяных паров в газоходах и дымовых трубах. По литературным данным 55–60% теплосодержания продуктов сгорания природного газа составляет тепло парообразования (конденсации), остальное — физическое тепло. КПД котла в конденсационном режиме $\eta_{кон} = 105\%$ (по Q_p^H).

Штатный (максимальный) КПД обычного газового котла 92–94% (на практике не более 90%). По сравнению с ним экономия топлива, то есть количество утилизируемого тепла $Q_{гв}$ при ГУ в конденсационном котле, составит, очевидно, 11–13% от тепловой мощности котла Q_k . При $\eta_k = 100\%$ удельный расход условного топлива (УРУТ) $q_{уд}$ по определению равен $1 \times 10^6 \text{ ккал} / 7000 \text{ ккал/кг} = 142,86 \text{ кг у.т./Гкал}$, а при $\eta_{кон} = 105\%$ (пересчётом) — 136,06 кг у.т./Гкал. Эта величина позволяет сразу же определить экономию топлива от внедрения ГУ в сравнении с замещаемым котлом с известным КПД. Также можно подсчитать указанные величины для любого случая.

Конденсационный режим наиболее эффективен для котлов на природном газе (ПГ). Продукты сгорания природного газа характеризуются наибольшим содержанием влаги, высокой температурой точки росы и низким значением рН, высоким качеством конденсата: он лишён взвешенных веществ карбонатной жёсткости и имеет сухой остаток менее 5 мг/л. После обработки (дегазации, декарбонизации) его можно использовать в водном балансе котельной в качестве подпиточной воды котла и тепловой сети.

С целью исключить выпадение конденсата в газовом тракте и особенно в дымовой трубе (наледи, перекрытие ствола) и снизить нагрузку на дымосос,

предусматриваются различные способы повышения температуры за узлом ГУ. Наиболее простой и, вероятно, экономичный — байпасирование, то есть перепуск части продуктов сгорания по обводному байпасному каналу (с регулирующим дроссельным клапаном) помимо узла ГУ так, чтобы температура смеси газов за ним была в пределах $T_{см} = 70\text{--}90^\circ\text{C}$. (Байпас не показан.)

Степень байпасирования Y (часть отводимых горячих газов) укладывается обычно в диапазон 20–30%. Байпасирование ухудшает все показатели процесса. Так, для расчётных режимов с $T_{гв} = 130^\circ\text{C}$ с байпасом при Y около 0,2 величина $Q_{гв}$ снизилась в 1,4 раза по сравнению с работой без байпаса.

Конденсационный режим наиболее эффективен для котлов на природном газе (ПГ). Продукты сгорания ПГ характеризуются наибольшим содержанием влаги, высокой температурой точки росы и низким значением рН, высоким качеством конденсата — он лишён взвешенных веществ карбонатной жёсткости и имеет сухой остаток менее 5 мг/л. После обработки (дегазации и декарбонизации) его можно использовать в водном балансе котельной в качестве подпиточной воды котла и тепловой сети

Оптимальный режим — работа с байпасом в холодное время года, а летом, если опасности конденсации нет, без него. Отметим, что в данном случае при надёжной конденсации и работе каплеуловителя «брызгоунос» в газовый тракт невелик, требования к байпасированию и температуре $T_{см}$ снижаются.

Существующее положение дел

В передовых западных странах глубокая утилизация тепла ПС практикуется в отопительных системах и осуществляется применением водогрейных котлов конденсационного типа, оборудованных конденсационным экономайзером (КЭ) без искусственного хладоносителя, то есть без применения теплонасосных установок (ТНУ).

Низкая, как правило, температура (30–40°C) обратной воды $T_{ов}$ при типичном температурном графике, например, 70/40°C в системах отопления в странах Запада и США позволяет обеспечить глу-

бокое охлаждение продуктов сгорания в КЭ и, таким образом, ГУ, то есть позволяет реализовать конденсационный режим работы котла без искусственного хладоносителя.

Эффективность и рентабельность глубокой утилизации для отопительных котлов в доказательствах не нуждаются. Конденсационные котлы получили на Западе широкое применение, до 90% всех выпускаемых там котлов — конденсационные. Эксплуатируются такие котлы и в нашей стране, но их производство отсутствует.

В России, в отличие от стран с тёплым климатом, температура в обратной магистрали тепловых сетей, как правило, выше значения T_p , и глубокая утилизация возможна только в четырёхтрубных системах (встречающихся крайне редко) или при использовании теплонасосной установки. В большом количестве закупаются и эксплуатируются импортные конденсационные котлы, но их производство у нас отсутствует.

Главная причина отставания России в разработках и внедрении систем глубокой утилизации — низкая цена природного газа, высокие капитальные затраты из-за включения в схему АБТН и длительные сроки окупаемости

Актуальность данной проблемы очевидна. Имеются единичные примеры перевода котлов в конденсационный режим путём установки в газоходе за обычным котлом конденсационных теплообменников-утилизаторов (КТУ). Так, при установке в качестве КТУ одной секции калорифера типа КСк-4-1 Костромского калориферного завода за котлом ДЕ10-14ГМ его производительность повысилась на 7–8% без увеличения расхода топлива (Ульяновская ТЭЦ-3, 1992 год). Применение КТУ на двух отопительных котельных повысило КПД котлов на 10%

(Брянские тепловые сети, «ВКТИстрой-дормаш-Проект», 2001 год).

Главная причина отставания России в разработках и внедрении систем ГУ — низкая цена природного газа, высокие капитальные затраты из-за включения в схему АБТН и длительные сроки окупаемости.

В качестве ТНУ рассматриваются абсорбционные бромистолитиевые тепловые насосы (АБТН), обладающие принципиальными преимуществами перед парокомпрессионными: минимальное потребление электроэнергии (только на насосы), безопасность и экологическая чистота (нет токсичных выделений), отсутствие движущихся частей, динамических нагрузок, вибраций (и, соответственно, необходимости в мощных фундаментах), а также низкий износ и шум (только от насосов).

Таким образом, решение задачи ГУ в условиях России — в создании системы глубокой утилизации на базе одноступенчатого АБТН как наиболее эффективной технологии.

Исходные данные

Источниками энергии для АБТН могут быть (помимо огневого газового обогрева): пар давлением 0,4–0,6 МПа; горячая вода температурой не ниже 145 °С; отходящие дымовые газы температурой от 450 °С. Источники пара и горячей воды — паровые и водогрейные котлы на любом топливе, в том числе местном (древесные отходы, биомасса и пр.).

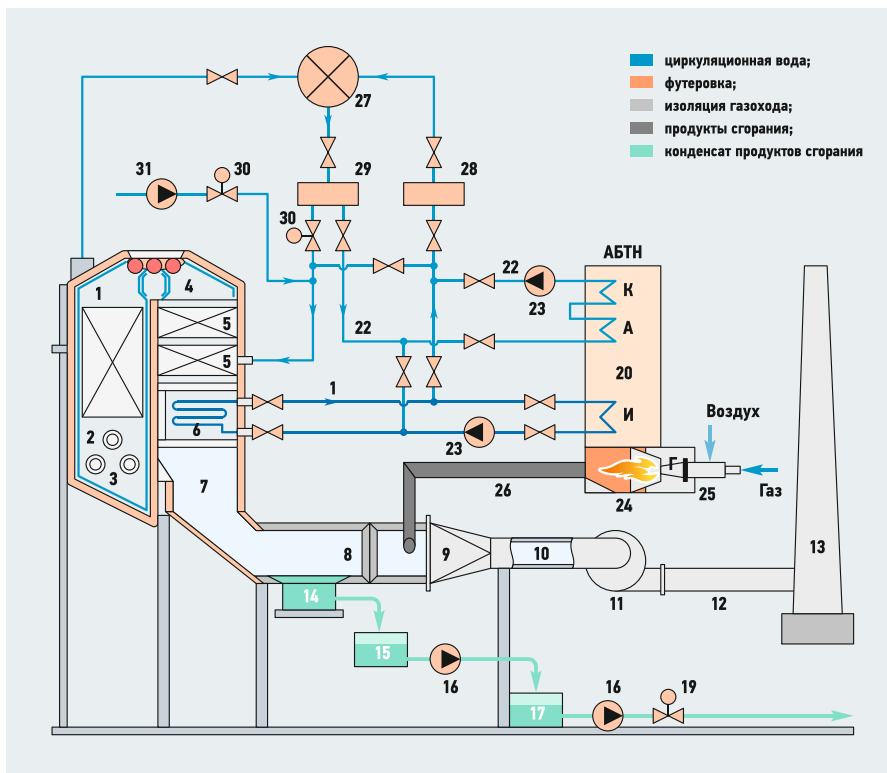
Обозначим как Q_T , $Q_{ГЕН}$ и $Q_{ХОЛ}$ — тепловые мощности (теплопроизводительность) теплоотводящего контура 22, генератора и холодильную мощность испарителя АБТН, соответственно. Величина $Q_{ХОЛ}$ — утилизированное тепло, то есть отведённое от ПС испарителю, поэтому иногда обозначается $Q_{УТ}$. И $Q_{ХОЛ}$ и $Q_{ГЕН}$ в самом АБТН передаются в теплоотводящий контур, а уравнение теплового баланса АБТН: $Q_T = Q_{ГЕН} + Q_{ХОЛ}$. Основные режимные параметры АБТН связаны соотношениями (для машины производства «Теплосибмаш», с отклонениями в пределах 5%): $Q_T/Q_{ХОЛ} = 2,55$; $Q_T/Q_{ГЕН} = 1,72$; $Q_{ГЕН}/Q_{ХОЛ} = 1,47$.

Или в виде, удобном для расчётов (табл. 1): $Q_T = 2,55Q_{ХОЛ}$; $Q_{ГЕН} = 0,59Q_T$.

КПД котла в конденсационном режиме в общем случае

$$\eta_{\text{кон}} = \frac{(1 - q_{2к} - q_5) B_T Q_p^H + \frac{Q_{УТ}}{1,163}}{B_T Q_p^H}$$

причём пренебрежимо малая потеря в окружающую среду q_5 не учитывается.



❖ **Рис. 1.** Перевод отопительных водогрейных котлов в конденсационный режим [узлы абсорбционного бромистолитиевого теплового насоса (АБТН): К — конденсатор, А — абсорбер, И — испаритель, Г — генератор; 1 — котёл водогрейный (типа ПТВМ); 2 — топочная камера; 3 — горелки; 4 — конвективная шахта; 5 — конвективные хвостовые поверхности нагрева; 6 — конденсационный экономайзер — теплообменник-утилизатор (КТУ); 7 — газоход; 8 — каплеуловитель (сетки, жалюзи, фильтры); 9 — конфузор (переход с прямоугольного сечения газохода на круглое); 10; 11 — дымосос; 12 — газовый тракт; 13 — дымовая труба; 14 — поддон и резервуар для слива и сбора конденсата; 15 — бак загрязнённого конденсата; 16 — дренажный насос; 17 — бак запаса конденсата; 18 — конденсационный насос; 19 — регулятор расхода конденсата; 20 — АБТН; 21 — контур испарителя; 22 — теплоотводящий (греющий) контур; 23 — циркуляционные насосы контуров АБТН; 24 — камера сгорания (КС); 25 — горелка; 26 — дымоход от КС к газоходу котла; 27 — потребитель тепла (отопление, ГВС и пр., тепловой пункт, теплосеть и т.п.); 28 — прямой (подающий) коллектор (бак-аккумулятор); 29 — обратный коллектор; 30 — запорно-регулирующие органы (интегрированные в САР объекта); 31 — линия подпитки с подпиточным насосом]

Или в другой форме КПД $\eta_{\text{ком}}$ комплекса с учётом $\eta_{\text{ген}}$ — КПД камеры сгорания:

$$\eta_{\text{ком}} = \frac{Q_{\text{к}} - q_{2\text{т}} + Q_{\text{т}}}{Q_{\text{к}} + \frac{Q_{\text{ген}}}{\eta_{\text{ген}}}}$$

Значение $\eta_{\text{ген}}$ принято равным 0,9 (как показано в табл. 1).

Приведём основные характеристики АБТН-4000Т производства «ТСМ» на огневом обогреве. Тепловая мощность (контур А-К) $Q_{\text{т}} = 10,2$ МВт; холодильная мощность — утилизируемое тепло (контур испарителя) $Q_{\text{хол}} = 4$ МВт. Коэффициент трансформации $\epsilon = Q_{\text{т}}/Q_{\text{ген}} = 1,65-1,75$ (пределы). Расход газа в генераторе $V_{\text{ген}} = 633$ м³/ч, $Q_{\text{ген}} = 5,885$ МВт; расходы воды, охладителя (в испарителе) $G_{\text{н}} = 688$ м³/ч, теплоносителя (контуре «абсорбер-конденсатор») $G_{\text{к-а}} = 275$ м³/ч. Электрическая мощность насосов — 25,2 кВт, сухая масса — 38 т, габариты (д×ш×в) — 9,3×4,3×3,3 м.

Стоимость АБТН-4000Т около 30 млн руб. (2014 год). Крупнейшие поставщики АБХМ и АБТН — китайские фирмы Shuangliang и Broad (представительства в Санкт-Петербурге и Москве). В номенклатуре представлены машины холодильной мощностью до 11 МВт. Холодопроизводительность может регулироваться в пределах 20–100%, расход воды — 60–120%.

Важнейшим фактором в работе системы ГУ отопительных котлов с их сезонностью является использование установленной мощности — коэффициент КИМ. Его значение в условиях России колеблется в широких пределах от 0,25 для южных территорий страны до 0,5 для северных. Экономические показатели рассчитывали для этих крайних значений КИМ (строки 18–20 табл. 1). Второй определяющий фактор — стоимость топлива. В расчётах принят имеющийся тариф величиной 5 руб/м³ газа. В труднодоступных районах РФ (Западная Сибирь, Дальний Восток, Чукотка, области Архангельская, Вологодская и др.) стоимость дизельного топлива и СПГ, доставляемых в рамках северного завоза, в разы превышает его стоимость в регионах средней полосы России.

Система глубокой утилизации на базе АБТН: устройство, работа

Предлагаемая система ГУ показана на примере водогрейного котла П-образной схемы (например, типа ПТВМ) в комплекте с АБТН на огневом обогреве. Устройство и работа системы ясны из рис. 1. В качестве последней по ходу ПС секции конвективных хвостовых поверх-

Важнейшим фактором в работе системы ГУ отопительных котлов с их сезонностью является использование установленной мощности — коэффициент КИМ. Его значение в России колеблется в пределах от 0,25 до 0,5. Экономические показатели рассчитывали для этих крайних значений КИМ. Вторым определяющим фактором — стоимость топлива

ностей 5 в конвективной шахте 4 котла 1 на выходе из него установлен конденсационный экономайзер (КЭ) 6. (Возможно размещение конденсационного теплообменника-утилизатора (КТУ) в газоходе за котлом, здесь рассматривается только вариант с КЭ в составе котла.) КЭ включён в замкнутый холодильный контур 21 испарителя АБТН 20, в котором циркулирует охлаждающая вода с температурами (вход/выход) 30/25 °С. Внешний потребитель 27 тепловой нагрузки — отопления, ГВС и пр. (теплосеть, теплопункт, бойлерная и др.) включён в контур 22, теплоотводящий для АБТН и греющий для потребителя, в котором циркулирует вода с температурами (вход/выход) 60/90 °С.

Выделяющийся из ПС конденсат оседает на трубах КЭ и сливается по наклонному днищу газохода 7 в поддон и резервуар 14. Из бака 17 конденсат подаётся на участок обработки конденсата (не показан), где производят его очистку по известной технологии. Очищенный конденсат ПС подают в линию подпитки 31 или на другие нужды котельной.

Температуру ПС сразу за КЭ принимали $T_{\text{г}} = 40 \pm 5$ °С, после байпаса $T_{\text{см}} = 70$ °С. Ввиду низких температур ограждения газохода 7 с узлом ГУ не требуют огнеупорной футеровки и выполняются из листовой нержавеющей стали с покрытием теплошумоизоляцией.

Дымовые газы с температурой $T_{\text{ух.к}} из камеры сгорания 24 по дымоходу 26 отводят в участок главного газохода 7 сразу за каплеуловителем 8. В расчётах приняты значения $T_{\text{ух.к}}$ от 110 до 130 °С, тогда КПД КС равен 93 и 92 %, соответственно. В отдельных режимах байпасирования не потребовалось, то есть требование $T_{\text{см}}$ не менее 70 °С соблюдалось.$

Схема включения системы ГУ позволяет реализовать любой возможный режим работы котла на потребителя: штатный — с АБТН и КЭ; с догревом воды из контура 22 в котле и без догрева, с подачей непосредственно потребителю; без АБТН, с подачей в КЭ обратной холод-

ной воды, минуя контур 22 (когда её температура ниже точки росы; в этом случае АБТН отключается от схемы).

В качестве КЭ применимы различные типы теплообменников: кожухотрубные, прямотрубные, с накатанными рёбрами, пластинчатые или эффективная конструкция с новой формой теплообменной поверхности с малым радиусом гибо (регенератор РГ-10, НПЦ «Анод»). Можно рекомендовать теплообменные блоки-секции на базе биметаллического калорифера марки ВНВ123-412-50АТЗ (ОАО «Калориферный завод», город Кострома). Работу КЭ, теплосъём в нём регулируют изменением холодильной мощности испарителя, то есть количества воды в контуре 21 и объёма проходящих ПС с помощью байпасирования.

Анализ результатов, оценка эффективности, выводы

Анализ работы системы выполнен на большом массиве опытных данных: балансовых, режимных, пусконаладочных испытаний, проведённых специализированными организациями, режимных карт, отчётной статистики котельной и т.п. — всего для 11 водогрейных котлов трёх котельных (Татарстан, 2013 год) в диапазоне $Q_{\text{к}}$ от 8 до 58 МВт, температур $T_{\text{ух}}$ от 98 до 194 °С.

В качестве исходных принимали данные: расход газа $V_{\text{г}}$; его состав и теплота сгорания $Q_{\text{р}}^{\text{н}}$; коэффициент расхода воздуха α ; температуры ПС за котлом $T_{\text{г}}$; а также задавали температуры продуктов сгорания за КЭ $T_{\text{г}} = 40$ °С, смеси ПС за байпасом $T_{\text{см}} = 70$ °С.

Согласно методике последовательно рассчитывали: КПД котла $\eta_{\text{к}} = (Q_{\text{к}} - q_2)/Q_{\text{к}}$, где $q_2 = CWT_{\text{г}}$ — потеря тепла с уходящим газом при допущении, что q_2 — единственная статья потерь, что близко к реальности; тепловую мощность котла (по расходу газа и КПД); объём сухих и влажных продуктов сгорания; степень байпасирования Y (из теплового баланса потока продуктов сгорания по участкам «главный газоход — КЭ — байпас — газовый тракт»; объёмы продуктов сгорания W — на входе, выходе и средний через КЭ; влагосодержание продуктов сгорания на входе/выходе КЭ по формуле Л.Г. Семёнюка, приведённой в работе [1], формулы (3.3) и (3.4); количество конденсата; утилизируемое тепло $Q_{\text{т}}$ по формуле И.З. Аронова из [1], формула (3.2).

По значению $Q_{\text{т}}$ выбирают типоразмер АБТН и рассчитывают требуемую поверхность F нагрева КЭ, а для $K_{\text{т}}$ — число калориферных секций. Коэффициент теплопередачи $K_{\text{в}}$ в теплообменнике

:: Сводная таблица к расчёту утилизации тепла продуктов сгорания котлов. Опытные и расчётные данные

табл. 1

№	Показатели / котлы	КВГМ-9,6-115	КВГМ-9,6-115	ДКВР20/13 (паровой)	ДЕВ-25	ПТВМ 30М	ПТВМ 30М	КВГМ 30/150	КВГМ 30/150	КВГМ 30/150	ПТВМ 30М	КВГМ 50/150
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Q_k , (Гкал/ч)/МВт	7,16 / 8,3	8,4 / 9,8	10,8 / 12,5	15,8 / 18,4	25,8 / 29	28,8 / 33,4	30,7 / 35,7	33,6 / 39,1	34,3 / 40	41,5 / 48,2	50 / 58
2	V_T , м ³ /ч	898	1056	1350	1980	3230	3606	3757	4110	4198	5200	6260
3	α	1,2	1,2	1,5	1,5	1,4	1,25	1,445	1,27	1,51	1,3	1,27
4	$T_{ух}$, °С	172	189	169	98	125	144	189	194	187	174	180
5	$C_{т.байпас}$, Y	0,13	0,114	0,123	0,3	0,203	0,165	0,116	0,113	0,12	0,18	0,18
6	$q_2 = CWT_{1ух}$, кВт	770	1003	1147	975	2029	2610	3570	4007	3946	4548	4279
7	$Q_{1ут}$, кВт	954	1223	1684	1376	2778	3599	4345	5440	4761	6912	6465
8	$\Delta T_{ср}$, °С	78,5	87	77	41,5	55	64,5	87	89,5	86	79,5	60,5
9	K_w , Вт/(м ² ·°С)	39	40	60	77	85	94	100,7	105,4	106	72,6	61,4
10	F , м ²	312	351	434	470	594	594	496	577	522	693	1077
11	Число секций n	3	3	4	4	5	5	4	5	5	6	10
12	КПД котла η_k	0,907	0,9	0,908	0,947	0,93	0,924	0,9	0,9	0,901	0,906	0,926
13	Q_T , (Гкал/ч)/МВт	2,09 / 2,432	2,68 / 3,119	3,69 / 4,294	3,01 / 3,509	6,74 / 7,84	7,89 / 9,177	9,53 / 11,08	11,9 / 13,87	10,4 / 12,1	15,15 / 17,62	14,17 / 16,48
14	$Q_{ген}$, (Гкал/ч)/МВт	1,233 / 1,43	1,534 / 1,84	2,18 / 2,53	1,78 / 2,07	3,98 / 4,62	4,6 / 5,41	5,62 / 6,54	7,02 / 8,142	6,14 / 7,139	8,94 / 10,4	8,36 / 9,72
15	$q_{2ут} = Q_T - Q_{ген}$, (Гкал/ч)/МВт	0,86 / 1,00	1,1 / 1,279	1,517 / 1,764	1,237 / 1,439	2,77 / 3,22	3,24 / 3,767	3,9 / 4,54	4,92 / 5,73	4,26 / 4,961	6,2 / 7,22	5,81 / 6,76
16	$q_{2гу} = CWT_{см}$ [кВт], $T_{см} = 70^\circ\text{C}$	316	371	475	696	1136	1268	1322	1447	1477	1830	1664
17	$\eta_{ком}$	1,053	1,054	1,066	1,028	1,046	1,048	1,058	1,07	1,077	1,08	1,058
18	Экономия тепла ΔT , Гкал/г (КИМ = 0,25/0,5)	1883 / 3766	2409 / 4818	3222 / 6444	2708 / 5418	6066 / 12132	7096 / 14191	8541 / 17082	10774 / 21550	9329 / 18659	13731 / 27463	12724 / 25448
19	Экономия газа ΔT , млн м ³ /г (КИМ = 0,25/0,5)	0,235 / 0,47	0,301 / 0,602	0,402 / 0,804	0,3385 / 0,677	0,758 / 1,516	0,887 / 1,774	1,07 / 2,14	1,347 / 2,694	1,166 / 2,332	1,716 / 3,432	1,59 / 3,18
20	Экономия средств ΔT , млн руб/год	1,174 / 2,35	1,5 / 3	2,01 / 4,02	1,69 / 3,39	3,79 / 7,58	4,435 / 8,87	5,35 / 10,7	6,735 / 13,47	5,83 / 11,66	8,58 / 17,16	7,95 / 15,9

определяли по эмпирической методике завода — изготовителя (ОАО «Калориферный завод», город Кострома), температурный напор $\Delta T_{ср}$ — как среднеарифметический температур теплоносителей — воды и ПС.

Верхние четыре строки табл. 1 — фактические данные, остальные рассчитаны по указанной методике. Значения Y и $Q_{1ут}$ (строки 5 и 7) рассчитаны для режимов без подмешивания уходящих газов от камеры сгорания в общий поток ПС в главном газоходе, а величина $Q_{2ут}$ (строка 15) — с учётом подмешивания, $Q_{ут}$ — это чистый выигрыш в тепловом балансе системы от работы теплового насоса. Заметен эффект подмешивания: снижается степень байпасирования за счёт горячих ПС из КС, увеличивается величина $Q_{ут}$ — на 4,5–5,0% (строки 7 и 15) — и повышается КПД энергокомплекса $\eta_{ком}$, соответственно.

Полученные результаты чётко ориентируют относительно перспективы перевода котлов в конденсационный режим по предлагаемой технологии.

В силу больших капитальных затрат при нынешних тарифах на газ проект системы ГУ для отопительных котлов может стать рентабельным только при

определённых условиях: мощность котла от 40 МВт и выше, холодильная мощность от 5 МВт, значение КИМ не ниже 0,5 (пункты 8–11, табл. 1), то есть для севера и северо-востока страны, районов с долгой и суровой зимой. Тогда можно рассчитывать на ожидаемые сроки окупаемости от трёх до пяти-шести лет. С повышением тарифов на тепло и топливо востребованность предлагаемых решений будет расти.

Кроме повышения тепловой экономичности системы ГУ обеспечивают:

- снижение эмиссии оксидов NO_x с уменьшением температуры ПС и в результате подавления водяными парами (орошение, промывка ПС капельной влагой), вплоть до достижения экологически чистого процесса; экологический эффект в ряде случаев оказывается решающим;
- выработку избыточной воды за счёт конденсации, исключается потребность в подпиточной воде и надобность в рециркуляционной насосной установке (экономия электроэнергии).

Ещё один эффект ГУ — улучшение условий и продолжительности службы газового тракта, так как конденсация локализуется в КТ, независимо от температуры наружного воздуха.

Следует учитывать и особенности системы глубокой утилизации: высокие капитальные вложения и повышение эксплуатационных затрат (обслуживание узла ГУ, расходные материалы для химической водоподготовки). Несколько повышается нагрузка на дымосос (тяжёлые холодные ПС, аэродинамическое сопротивление каплеуловителя). Эта проблема снимается при работе котла под наддувом, что характерно для ряда типов котлов и режимов их работы.

Перевод отопительного котла в конденсационный режим требует реконструкции котельного агрегата (предпочтителен выбор для реконструкции котла П-образной схемы) — при проектировании новых и модернизации действующих. Оптимальное решение — создание отечественного конденсационного котла с системой ГУ, включающей АБТН.

В порядке предпроектной проработки для выбранного объекта выполняются ТЗ, ТЭО, рекомендации, экспертиза, выбор решения и пр., в случае положительных результатов — проектирование и реализация пилотного проекта. ●

1. Кудинов А.А. Энергосбережение в теплогенерирующих установках. — М.: Машиностроение, 2012.

Солнечные коллекторы ёмкостного типа

В данной статье рассматриваются варианты конструкций бытовых солнечных водонагревателей (СВ) с естественной (термосифонной) циркуляцией нагреваемой воды коллекторов ёмкостного типа или коллекторов-аккумуляторов (КА). Отличием водонагревателей этого типа является то, что в одной конструкции совмещены функции как солнечного коллектора, в котором вода нагревается, так и бака-аккумулятора, в котором нагретая вода накапливается и хранится до момента использования потребителем.

Автор: И.Е. СЕМЁНОВ, д.т.н., профессор, МГТУ имени Н.Э. Баумана

Состояние вопроса

Солнечные коллекторы (СК) предназначены для получения горячей воды путём преобразования энергии солнечного излучения в тепло. Горячая вода, полученная в СК, применяется в основном в бытовых целях как индивидуальными потребителями, так и предприятиями малого бизнеса. Использование этого возобновляемого источника энергии как солнечное излучение обеспечивает экономию традиционных энергоресурсов (разные виды топлива и электроэнергия).

Использование СК наиболее эффективно в южных регионах страны, то есть в климатических районах, характеризующихся стабильным приходом солнечной радиации в течение достаточно длительного периода, хотя в ряде случаев их применение выгодно в центральных и даже северных районах в летний период. Солнечные водонагреватели устанавливаются на горизонтальной поверхности земли или кровли, а также на наклонной крыше здания. Рабочие поверхности СК должны быть ориентированы на юг с отклонением от южного направления в пределах 15°. Угол наклона СК к горизонту при установке является фиксированным, и его величина выбирается в зависимости от географической широты местности и предполагаемой длительности сезона эксплуатации [1–3]. Вместимость бака для горячей воды в СК обычно принимается достаточной для обеспечения потребностей семьи из двух-четырёх человек и составляет от 100 до 300 л.

В этой статье рассматриваются варианты конструкций бытовых солнечных водонагревателей с естественной (термосифонной) циркуляцией нагреваемой воды типа коллекторов ёмкостного типа, или «коллекторов-аккумуляторов» (КА). Отличием водонагревателей этого типа является то, что в одной конструкции совмещены функции как солнечного коллектора, в котором вода нагревается, так и бака-аккумулятора, в котором нагретая вода накапливается и хранится до момента использования потребителем. Эти на-

греватели наиболее известны и просты, с них начиналось производство солнечных водонагревателей во многих странах, и они по-прежнему продолжают выпускаться в настоящее время [3–7].

Водонагреватели типа КА обычно выполняются в виде одной или нескольких соединённых между собой ёмкостей (баков), заполняемых нагреваемой водой. Для ускорения прогрева воды эти ёмкости имеют на облучаемой солнечным излучением стороне специальное чёрное лакокрасочное или так называемое «селективное» покрытие, хорошо поглощающее это солнечное излучение. Для снижения тепловых потерь в окружающую среду при нагреве и хранении горячей воды бак (или баки) устанавливают в коробчатый корпус, имеющий теплоизоляцию с нижней и боковых сторон, а сверху — от одного до трёх слоёв прозрачной изоляции [1–5].

Водонагреватели типа «коллектор-аккумулятор» обычно выполняются в виде одной или нескольких соединённых между собой ёмкостей (баков), заполняемых нагреваемой водой

Практически КА можно представить как обычный плоский солнечный коллектор с резко увеличенным (в 10–100 раз) внутренним объёмом поглощающей панели. К достоинствам КА следует отнести низкую стоимость, меньшую массу, простоту и надёжность конструкции, монтажа и эксплуатации по сравнению с другими типами солнечных водонагревателей, в которых бак-аккумулятор и коллекторы выполнены раздельно. Основным недостатком КА является высокий уровень тепловых потерь через прозрачную изоляцию в ночное время, поскольку наиболее нагретая вода контактирует с поверхностью бака, обогреваемой днём солнечным излучением, но теряющей тепло при его отсутствии.

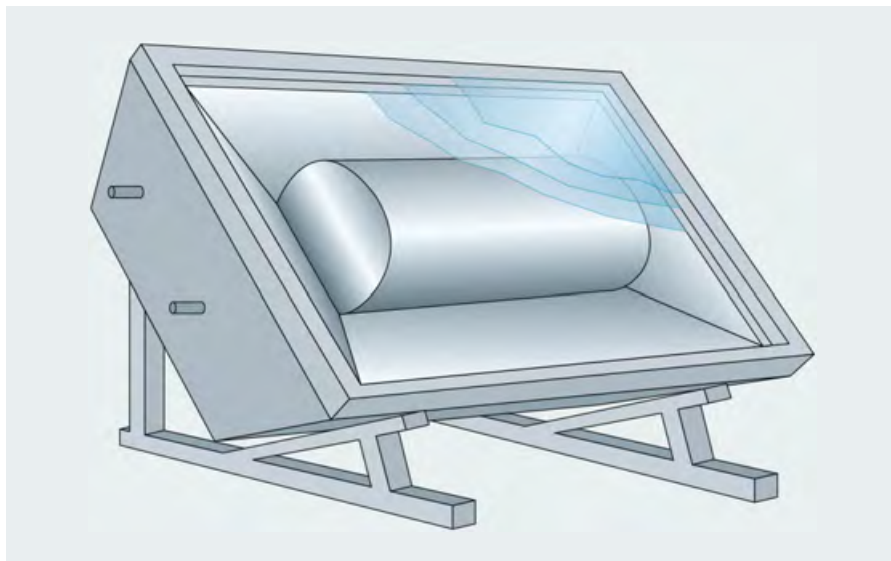
Целью нашей работы является выбор конструкции сравнительно дешёвого, надёжного и эффективного КА, могущего удовлетворить потребности средней семьи в горячей воде на период с весны до осени в центральных и южных районах РФ. Для оценки и анализа требований к КА, вытекающих из поставленных условий, были предварительно изучены конструкции ряда отечественных и зарубежных водонагревателей-аналогов [1–5].

Следует отметить, что в России относительно широко выпускалась (и продолжает выпускаться) только одна конструкция, которую можно отнести к водонагревателям типа КА. Характерным представителем такой конструкции являлся дачный душ ШЗ-1, выпускавшийся Рубцовским машиностроительным заводом и его модификации, выпускаемые в настоящее время под разными названиями («Зеленовка», «Любовна» и др.) некоторыми другими предприятиями [5–7].

Во всех случаях этот агрегат представляет собой плоский стальной бак вместимостью около 100 л, заполненный водой. Бак обычно не имеет ни теплоизоляции, ни остекления. Основным недостатком такой конструкции является то, что при плоском расположении бака нагревается солнцем только его верхняя горизонтальная сторона, но, по условиям заполнения водой, под этой стенкой всегда присутствует воздушный зазор, что резко снижает теплопередачу от нагретой стенки бака к содержащейся в нем воде. В итоге такие баки обеспечивают нагрев воды в солнечный летний день и при слабом ветре всего на 10–15°C выше температуры окружающей среды и быстрое охлаждение воды в баке в тёмное время суток.

Другие конструкции КА, попытки выпуска которых отмечались в конце прошлого века, не нашли распространения, хотя некоторые из них были достаточно эффективными, как, например, водонагреватель модели БСВВ-60, разработанный в ОКБ ЭНИН имени Г.М. Кржижановского и выпускавшийся экскаваторным заводом в городе Твери.

При анализе зарубежной информации был выявлен ряд конструкций аналогичного назначения производительностью от 120 до 200 л горячей воды в день, которые использовались как элемент инженерного оборудования зданий и размещались обычно на его крыше. Использование современных конструктивных решений, технологий и материалов зарубежные КА (выпускавшиеся в основном в США) во многом избавлены от присутствующих им недостатков.



■ ■ Рис. 1. Схема ёмкостного коллектора Cornell 360

Одним из наиболее типичных по конструкции является Cornell 360, выпускавшийся американской фирмой Cornell Inc. Этот водонагреватель состоит из одного цилиндрического поглощающего бака, являющегося и аккумулятором горячей воды, вместимостью 120 л, который установлен в теплоизолированном корпусе, представляющем в сечении трапецию. Схематично конструкция коллектора представлена на рис. 1.

Наружный корпус КА выполнен из стеклопластика, не подверженного коррозии и устойчивого к атмосферным воздействиям.

Материал теплоизоляции — пенополиизоцианурат (высокотемпературный модифицированный пенополиуретан), с рабочей температурой до 200°C. Прозрачное покрытие — трёхслойное, наружный слой изготовлен из специального закалённого стекла с повышенным светопропусканием (до 91–92%), то есть с малым содержанием окислов железа,

придающих стеклу зелёный оттенок на изломе, а два внутренних слоя — из листового акрила, армированного стекловолокном. Наружная, облучаемая солнечной радиацией поверхность бака оклеена специальной медной фольгой с предварительно нанесённым на неё селективным покрытием типа «чёрный никель».

Селективное покрытие поверхности обеспечивает высокий коэффициент поглощения солнечного излучения в области видимого спектра, но очень низкий коэффициент излучения этой поверхности в области инфракрасного (теплого) излучения. Применение селективного покрытия бака резко снижает его радиационные тепловые потери и увеличивает теплопроизводительность установки. Для дополнительного повышения эффективности нагрева воды в баке в корпусе солнечного водонагревателя установлены четыре зеркальных отражателя, концентрирующих солнечное излучение на поверхности бака.



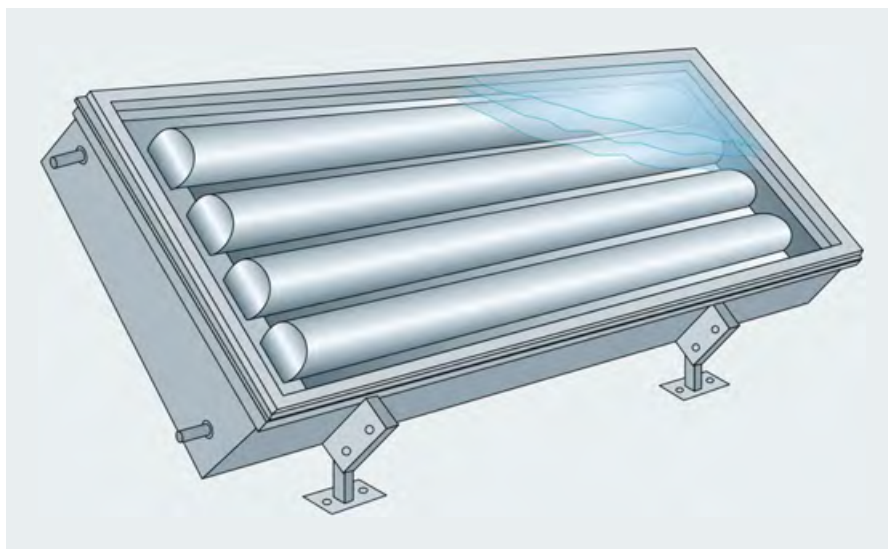
Фирма-изготовитель рекомендует при эксплуатации объединять эти водонагреватели попарно, чтобы их суммарный объём горячей воды был достаточен для семьи из трёх-четырёх человек. Угроза замерзания воды в баке и, как следствие, его разрушения, сведена к минимуму благодаря хорошей теплоизоляции и большой массе воды в самом баке. Благодаря этим факторам водонагреватель Cornell 360 (США) выдерживает ночные заморозки до -23°C без слива воды из бака, если перед этим стоял ясный солнечный день. Гарантийный срок этого водонагревателя составлял 20 лет.

Другим вариантом конструкции КА являлся водонагреватель РТ-40 американской фирмы Gulf Thermal Corp. Схематично конструкция этого коллектора представлена на рис. 2. Бак этого КА представляет собой четыре расположенных параллельно тонкостенных трубы из коррозионно-стойкой стали $\varnothing 100$ мм, соединённых между собой патрубками. Суммарный объём этого бака — 150 л. Наружная поверхность стальных труб для повышения эффективности оклеена медной фольгой с селективным покрытием типа «чёрный никель». Эта трубная конструкция уложена в плоский корпус размером $2160 \times 795 \times 250$ мм. Боковые стенки корпуса и рама, прижимающая остекление, выполнены из специальных алюминиевых профилей, снаружи анодированных под «старую бронзу». Прозрачное покрытие КА трёхслойное: наружный слой из закалённого низкожелезистого стекла, а два внутренних слоя — из термостойкой фторсодержащей полимерной плёнки типа «майлар».

Корпус КА имеет теплоизоляцию из пенополиизоцианурата. Специальная защита от замерзания не предусмотрена. При незначительных заморозках защитой от холода служит теплоизоляция в корпусе, а при усилении мороза вода обязательно сливается вручную. Каждый РТ-40 комплектуется набором монтажных частей, который позволяет установить водонагреватель на земле, крыше или навесить на стену. Гарантийный срок РТ-40 составляет 20 лет.

Общими особенностями этих водонагревателей являются трёхслойное прозрачное покрытие, оклейка рабочих поверхностей медной фольгой с селективным покрытием и высокотемпературная теплоизоляция. В обеих конструкциях бак-аккумулятор или составляющие его трубы расположены горизонтально.

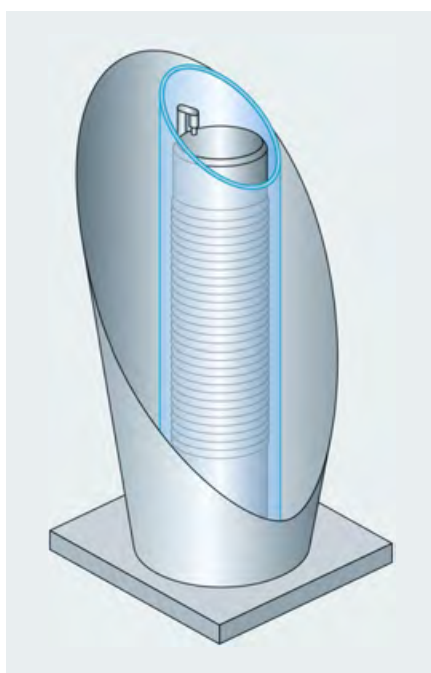
Принципиальным отличием этих конструкций друг от друга является наличие одной или нескольких ёмкостей для



•• Рис. 2. Схема ёмкостного коллектора РТ-40 фирмы Gulf Thermal Corp

воды. Использование в КА нескольких труб увеличивает площадь поверхности бака, облучаемую солнечным излучением, уменьшает высоту бака и за счёт этого ускоряет прогрев всего объёма воды. Кроме того, при использовании труб может быть увеличено рабочее давление воды в системе.

Обычно вертикальное расположение бака в КА современной конструкции практически не встречается, поскольку такое расположение, как правило, нарушает архитектурный облик здания (при преимущественной установке КА на крыше). Исключением является КА Sunflare 4000, выпускавшийся фирмой US Solar Corporation (США). Эта оригинальная конструкция обеспечивает, по утверждению фирмы-производителя, наименьшую стоимость единицы тепла. Схематично конструкция коллектора представлена на рис. 3.

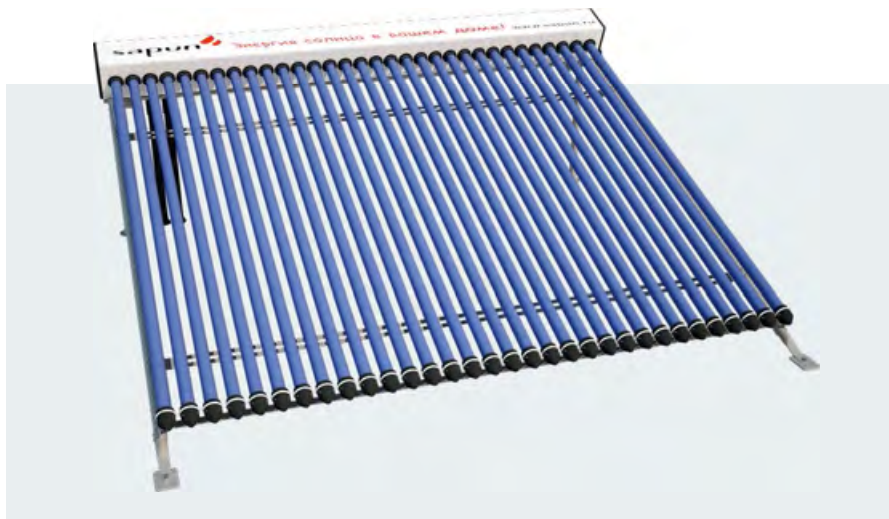


•• Рис. 3. Упрощённая схема ёмкостного коллектора Sunflare 4000

Цилиндрический бак-аккумулятор этого водонагревателя ёмкостью 150 л выполнен из стеклопластика и устанавливается вертикально на плите-опоре. По внешней поверхности этого бака спирально навивается виток вплотную к витку, медная трубка с селективным гальваническим покрытием, закрывающая практически всю поверхность бака. Нижний конец трубки соединён с нижней частью бака, а верхний её конец входит в бак на некотором расстоянии от верхнего дна, образуя с баком единый контур. Бак с небольшим зазором установлен в прозрачный цилиндрический стакан из акрила, сверху закрытый крышкой. Вокруг этого стакана установлен зеркальный отражатель, предположительно из электрополированного алюминия. Отражатель представляет собой перевернутый усечённый конус. Сухой вес этого СВ составляет всего 45 кг.

Эта конструкция СВ не только оригинальна, но и, очевидно, весьма эффективна, поскольку способствует развитию энергичной термосифонной циркуляции в контуре «бак-спираль» и, соответственно, ускоренному прогреву всего объёма бака по сравнению с обычным КА. Отбор воды осуществляется от верхней точки бака методом вытеснения при подаче холодной воды в его нижнюю часть.

Анализ конкретных водонагревателей, выпускаемых в прошлом и сегодня зарубежными фирмами, показывает, что те усилия, которые предпринимаются ими для устранения главного недостатка коллекторов-аккумуляторов: значительных тепловых потерь в ночное время суток реализованы частично. Новые конструктивные приёмы и новые материалы (трёхслойное комбинированное прозрачное покрытие, селективное покрытие поглощающих элементов, высокотемпературная и негигроскопичная теплоизоляция из пенополиизоциануратов)



•• Рис. 4. Установка моделей Sarun CPS (баки от 100 до 165 л)

позволили выпустить на рынок такой страны как США и успешно продавать там высокоэффективные и сравнительно дешёвые солнечные водонагреватели, отличающиеся простотой в эксплуатации и надёжностью в работе.

В Российской Федерации потребности в КА очень велики и по самым приблизительным оценкам составляют от 50 до 100 тыс. установок в год. Однако сегодня рынок таких устройств очень мал, если не сказать более — вообще никакой. И это можно объяснить в первую очередь отсутствием информации и большой стоимостью предлагаемых установок. В качестве наиболее удачного примера представляем предлагаемую фирмой «Мир котлов» установки моделей Sarun CPS с баками до 165 л, представленную на рис. 4.

Стоимость установки Sarun CPS 165 составляет около \$ 1000, и это, пожалуй, ещё одна из самых низких цен за подобные установки (вероятно потому, что вакуумные трубки китайского производства сравнительно дешёвы). Соответственно и окупаемость таких установок при сегодняшней достаточно низкой стоимости электроэнергии составит не менее 10–15 лет, что для абсолютного большинства населения неприемлемо.

Выбор, описание и обоснование конструкции

В процессе работы над техническим проектом было выявлено, что возможно разработать и изготовить дешёвую, надёжную и эффективную конструкцию опытного образца (действующий макет) солнечного водонагревателя типа «коллектор-аккумулятор». В качестве исходной конструкции по конструктивно-технологическим соображениям был принят плоский водонагреватель с поглощающим элементом из нескольких труб большого диаметра, соединённых между собой рёбрами и патрубками.

Этот выбор можно обосновать следующими факторами. Использование одного цилиндрического бака в водонагревателе технологически намного проще, а его изготовление менее трудоёмко. Но при такой конструкции резко увеличивается высота корпуса КА и его объём, заполняемый достаточно дорогим теплоизоляционным материалом. Кроме того, высота корпуса увеличивается из-за необходимости установки многослойного прозрачного покрытия, причём существует минимально допустимое расстояние между слоями этого покрытия. При этом площадь облучаемой поверхности водяного бака остаётся сравнительно небольшой, и именно по этой причине в рассмотренном выше аналогичном американском «однобачном» водонагревателе использованы зеркальные отражатели для дополнительной концентрации солнечного излучения на поверхности бака, что также увеличивает габариты массы и стоимость КА. При этом растёт и объём воздуха между баком и остеклением, приводящий к развитию конвекции и росту тепловых потерь.

В Российской Федерации потребность в водонагревателях типа «коллектор-аккумулятор» очень велика и по самым приблизительным оценкам составляет от 50 до 100 тыс. установок в год. Однако сегодня рынок таких устройств очень мал

Выбранная конструкция в значительной мере лишена этих недостатков. Использование в качестве поглощающего элемента нескольких тонкостенных труб большого диаметра, соединённых короткими плоскими рёбрами, увеличивают площадь поверхности бака, обогревае-

мую солнечным излучением под оптимальным углом. Уменьшение единичного объёма воды в трубе по сравнению с большим цилиндрическим баком приведёт к более быстрому прогреву этой воды. Набор из труб можно экономно теплоизолировать стандартными плитами из пенопласта. Воздушный объём между поверхностью поглощения и прозрачной изоляцией, в котором развивается конвекция, ведущая к увеличению тепловых потерь, остаётся сравнительно небольшим [8–10].

Количество слоёв прозрачной изоляции в опытном образце (макете) следует ограничить двумя. Это вызвано тем, что соответствующая высокотемпературная, тонкая, прочная и достаточно прозрачная фторосодержащая плёнка типа «майлар» фирмы DuPont практически может быть заказана только в достаточно больших объёмах, поскольку соответствующие номиналы в Россию не поступают из-за отсутствия потребности и необходимости. Применение вместо плёнки трёх слоёв стекла, во-первых, резко увеличивает габариты (высоту корпуса водонагревателя), а, во-вторых, при общей значительной площади стекла, увеличит общий вес конструкции, затрудняя её транспортировку и монтаж на месте эксплуатации.

На основании анализа КА в данном техническом проекте было принято решение изготовить и испытать макет солнечного водонагревателя трубной конструкции, общий вид которого представлен на рис. 5.

Основным элементом водонагревателя является водяной бак-панель, представляющий собой ёмкостную панель, составленную из восьми труб, сваренных из листовой стали 12X18Н10Т толщиной 0,8 мм. Внутренний диаметр этих труб 100 мм. Эти трубы-ёмкости по концам соединены между собой двумя поперечными сборными трубными коллекторами. Этот бак-панель устанавливается в корпус, выполненный сваркой из стандартного пресованного алюминиевого профиля, применявшегося для солнечных коллекторов, и гнутого Z-образного профиля. Корпус имеет форму прямоугольной рамы.

В корпусе методом заливки на выполнена нижняя и боковая теплоизоляция из пенополиуретана (ППУ). Перед заливкой в корпус водонагревателя вставляется днище из алюминиевого листа и деревянная модель бака-панели, обложенная алюминиевой фольгой, которая после заливки и вспенивания композиции остаётся на поверхности ППУ, выполняя роль теплоотражающего экрана.

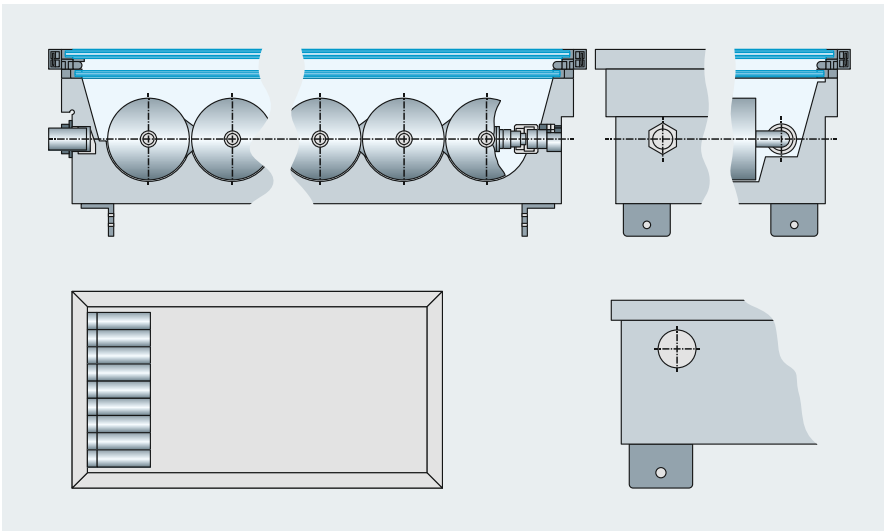


Рис. 5. Общий вид КА, первый вариант

Сверху бак-панель закрыт двумя слоями стекла: внешним и внутренним. Для остекления используется закалённое стекло толщиной 4 мм. Все стекла установлены в П-образном резиновом уплотнителе. Внутреннее стекло фиксируется в корпусе штапиками и проставками, а верхнее стекло фиксируется прижимной рамкой, сваренной из алюминиевого уголка. Для крепления водонагревателя при монтаже снизу на корпусе имеются четыре лапки с отверстиями, приваренные к корпусу.

При выборе конструкционных материалов для изготовления макета водонагревателя учитывалась их практическая доступность и технологические возможности среднего по оснащению уровня предприятия [8–10].

Как известно, одной из основных проблем при разработке как солнечных коллекторов, так и водонагревателей, является внутренняя коррозия их рабочих узлов, контактирующих с нагреваемой водой. Для обеспечения длительного срока службы солнечного водонагревателя материалом бака выбрана коррозионно-стойкая сталь 12Х18Н10Т (или какой-либо из её зарубежных аналогов). Эта сталь может быть заменена отечественной легированной сталью 12Х13Г18Д (ТУ 14-1-2642-79), которая, обладая таким же баллом коррозионной стойкости, стоит значительно дешевле.

Серийно выпускаемые трубы большого диаметра с минимальными толщинами стенки 0,3–1,0 мм в данной конструкции не применяются из-за высокой стоимости, а именно указанные толщины стенок, согласно прочностным расчётам, и должны иметь трубы панели КА при рабочих давлениях, равных стандартному давлению водопроводной сети, на ко-

торое и рассчитывается водонагреватель. Именно поэтому в создаваемом проекте бака применяется сталь толщиной 0,8 мм в виде листа или ленты, из которых вальцуется современными методами цилиндрическая обечайка трубы, свариваемая продольным стыковым швом [8–10]. Для обеспечения равной с обечайкой толщины, днища для труб выполняются эллиптическими, штамповкой или ротационной вытяжкой [8–10].

Суточная расчётная эффективность работы КА (Крым, Севастополь, июнь)

табл. 1

Время суток, ч	Энергия, поступающая или отводимая от КА, кДж	Температура, °С	Тепловые потери U_L в начале часа, Вт/(м ² ·К)	Тепловые потери U_L в конце часа, Вт/(м ² ·К)
01:00	-96	20,0	19,8	1,986
02:00	-89	19,8	19,6	1,965
03:00	-95	19,6	19,4	1,953
04:00	-94	19,4	19,2	1,967
05:00	5	19,2	19,2	1,968
06:00	572	19,2	20,3	2,011
07:00	1575	20,3	23,3	2,085
08:00	2683	23,3	28,5	2,146
09:00	3676	28,5	35,5	2,338
10:00	4111	35,5	43,3	2,500
11:00	4490	43,3	51,9	2,637
12:00	4444	51,9	60,4	2,757
13:00	4026	60,4	68,1	2,857
14:00	3273	68,1	74,3	2,937
15:00	2316	74,3	78,8	2,995
16:00	1181	78,8	81,0	3,035
17:00	-109	81,0	80,8	3,048
18:00	-1093	80,8	78,7	3,040
19:00	-1988	78,7	74,9	3,015
20:00	-2443	74,9	70,3	2,980
21:00	-2316	70,3	65,8	2,936
22:00	-2212	65,8	61,8	2,891
23:00	-1922	61,8	58,1	2,840
24:00	-1766	58,1	54,8	2,811

Наружное покрытие бака вместо чёрной краски желательно выполнить селективным. При наличии технических возможностей и достаточных объёмах производства можно, изготовив необходимые формы, производить заливку и вспенивание пенополиуретана непосредственно в корпусе СВ, что обеспечит повышение качества и снижение трудоёмкости.

Для повышения эффективности работы водонагревателя при проработке вариантов технического проекта был рассмотрен и второй вариант конструкции поглощающего элемента (бака-аккумулятора). Для обоих вариантов были проведены сравнительные прочностной и тепловой расчёты.

Второй вариант конструкции бака отличается тем, что ребра, соединяющие трубы бака между собой, не привариваются снаружи, а выполнены в виде одного сплошного листа толщиной 0,5–0,8 мм, на котором контактной шовной сваркой попарно наварены отбортованные полуобечайки, образующие трубы. Торцы этих труб закрыты приваренными эллиптическими днищами, через полости которых, не перекрываемые ребром, объёмы трубы, образованной полуобечайками, соединяются между собой. Внешний вид конструкции бака представлен на рис. 6.

Причиной повышения эффективности работы такой конструкции поглощающего элемента является то, что ребро, обогреваемое, как и поверхность трубы солнечным излучением, непосредственно соприкасается с нагреваемой водой, обеспечивая увеличенную площадь теплопередачи, которая в сумме должна быть выше, несмотря на низкую теплопроводность коррозионно-стойкой стали. При рабочем наклоне СВ и ориентации его длинной стороной вдоль оси «север-юг» ребро будет играть роль своего рода дефлектора, разделяющего два объёма трубы, контактирующих с её обогреваемой солнечным излучением и тыльной полубочайками. При этом расположении должна стимулироваться термосифонная циркуляция воды в трубе, которая также увеличит теплосъём с её стенок и ребра.

Следует также отметить, что второй вариант несколько технологичнее, так как имеет меньшую длину сварных швов, выполняемых контактной сваркой на автоматах роликовой сварки.

Для оценки эффективности работы различных вариантов конструкции солнечного водонагревателя были выполнены сравнительные тепловые расчёты.

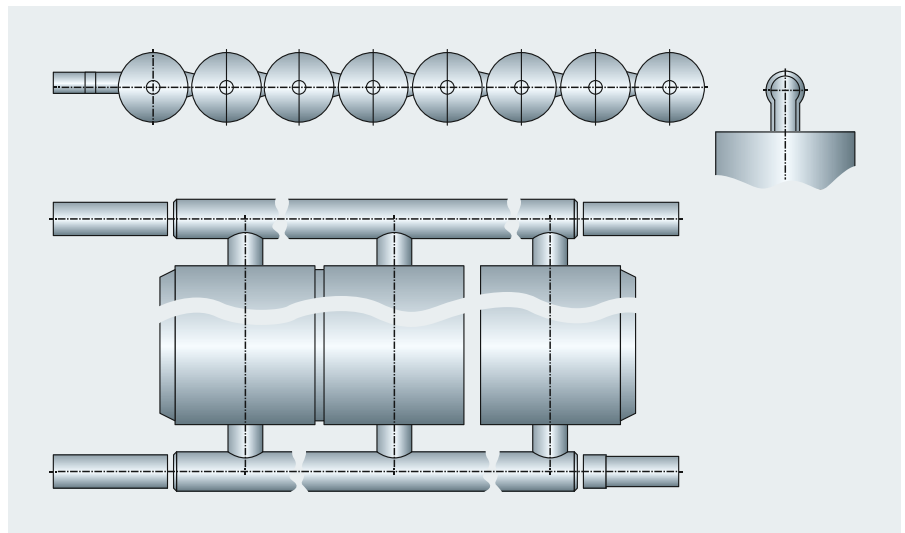
В качестве исходных данных для расчёта приняты: размеры конструктивных элементов — по чертежам макетов; данные по солнечной радиации, температурам воздуха и средней скорости ветра [1]; температура холодной воды 20 °С.

Вычисления проводились по общепринятой методике, основанной на расчёте теплового баланса [2]. Параметры определялись на основании данных для среднестатистического дня расчётного месяца. Расчёты выполнялись для модели нагрузки без отбора горячей воды в течение дня и полного слива её в 24 часа.

Климатическими районами выбраны города Севастополь и Пенза, а расчётными месяцами — март и июнь. Для Крыма также оценивалась возможность использовать однослойное остекление. Для района Пензы оценивалась работа водонагревателя только с двойным остеклением. Для всех случаев рассматривались варианты покрытия рабочей поверхности: селективное ($\alpha_s = 0,94$; $\varepsilon = 0,15$) и неселективное ($\alpha_s = \varepsilon = 0,94$).

Второй вариант конструкции (с центральным ребром) рассматривался только для самого климатически неблагоприятного случая в данном расчёте: района города Пензы, март месяц.

Пример результата расчётов (Республика Крым, Севастополь, месяц июнь, двойное остекление, селективное покрытие, вариант 1) приведён в табл. 1.



•• Рис. 6. Общий вид КА, второй вариант

Анализ расчётных данных показывает, что однослойное остекление даже в условиях полуострова Крыма приводит к значительным теплотерям в ночное время, и поэтому, от дальнейшего рассмотрения этого варианта следует отказаться. Влияние селективного покрытия также достаточно велико.

Предлагаемая автором в данной статье конструкция водонагревателя соответствует мировому техническому уровню для класса коллекторов-аккумуляторов; сравнительный расчётный анализ вариантов показал преимущества варианта, имеющего поглощающий элемент-бак с одним сплошным ребром и трубные элементы, сваренные из полубочаек

Во втором варианте максимальная расчётная температура горячей воды в баке летом в южных районах при селективном покрытии может достигать 80 °С и выше, а в центральных районах при тех же условиях — более 60 °С. Даже в марте в центральном районе может быть получена тёплая вода, пригодная к использованию (35 °С), но в этом случае сохраняется угроза замерзания в ночное время.

На основании этих предварительных проработок можно разрабатывать конструкцию солнечного водонагревателя по второму варианту, изготовить его макет и провести всесторонние испытания, которые позволят создать рабочие чертежи промышленного образца и предлагать предприятиям для серийного выпуска.

Заключение

На основании проработок и макетирования, выполненных на этапе проработки технического проекта, можно сделать следующие выводы:

- предлагаемая конструкция водонагревателя соответствует мировому техническому уровню для класса коллекторов-аккумуляторов;
- сравнительный расчётный анализ вариантов показал преимущества варианта, имеющего поглощающий элемент-бак с одним сплошным ребром и трубные элементы, сваренные из полубочаек (вариант 2);
- по данным предварительного патентного поиска конструкции, аналогичные варианту 2, не обнаружены, так что предлагаемый вариант водонагревателя является патентоспособным. ●

1. Климат СССР: Справ. — М.: Гидрометеиздат, 1966.
2. Даффи Дж.А., Бекман У.П. Тепловые процессы с использованием солнечной энергии. — М.: Мир, 1977.
3. Семенов И.Е. Солнечный коллектор «Радуга» // Водоснабжение и санитарная техника, №11/1996.
4. Семенов И.Е., Рыженко С.Н. Новые конструкции плоских солнечных коллекторов для мобильных модульных установок горячего водоснабжения // Вестник МГТУ, №2(79)/2010.
5. Семенов И.Е. Солнечные мобильные модульные установки горячего водоснабжения // Водоснабжение и санитарная техника, №2/2010.
6. Семенов И.Е., Тюрин В.М., Сербин А.Г. Новые конструкции солнечных коллекторов плоского типа из тонколистовой нержавеющей стали // Промышленная энергетика, №7/2004.
7. Семенов И.Е. Мобильные солнечные установки // Журнал С.О.К., №12/2013.
8. Ильин Л.Н., Семенов И.Е. Технологии листовой штамповки: Учебн. для вузов. — М.: «Дрофа», 2009.
9. Семенов И.Е. Новые технологии формования панелей и оборудование для малых предприятий: Справ. // Инженерный журнал, №2/1997.
10. Семенов И.Е., Рыженко С.Н., Поворов С.В. Моделирование процессов последовательной формовки продольных каналов в листе на стане с эластичным и жёстким инструментом // Кузнечно-штамповочное производство, №6/2010.

Зелёный дайджест

Представляем вниманию читателей очередную подборку новостей из области «зелёных» технологий.

Китай: ГЭС против ВЭС. Состязание в мощности

За последние два года Китай ввёл в эксплуатацию 53,2 ГВт за счёт ветряных электростанций (ВЭС). К 2016 году поднебесная планирует освоить ещё 31 ГВт. Без сомнения, эти достижения — самые значительные в мире, но, чтобы оценить их объективно, необходимо вникнуть в предмет. В 2012 году последние турбины плотины «Трёх ущелий» вышли на проектную мощность выработки электроэнергии. Строительство станции мощностью 2,5 ГВт (самой большой в мире) заняло 18 лет. Для этого потребовалось масштабное вмешательство в окружающую среду; более миллиона людей были переселены, были разрушены многочисленные экосистемы.

Теперь обращаем внимание читателя на то, что за счёт дешёвых и относительно безопасных для окружающей среды ВЭС Китай каждый год, начиная с 2013, вводит в эксплуатацию мощности, аналогичные одной плотине «Трёх ущелий». Получается интересное сравнение. Далее рассмотрим тот факт, что китайский бум ВИЭ является отражением промышленного бума. В прошлом году КНР ввёл в строй 52% от 62,7 ГВт — общего прироста мировой ветряной энергии за год. При этом около половины расхода угля, бетона и меди в мире также пришлось на Китай.

Рассмотрим теперь отношение годового потребления и номинальной мощности. Конечно, как для переменных, так и для постоянных источников энергии номинальная мощность не равна годовому потреблению. По оценке Управления по информации в области энергетики США, средний коэффициент использования установленной мощности в 2015 году составил: для промышленных фотогальванических устано-



вок — 29%, для крупных ферм ВЭС — 33%, для угольных энергостанций — примерно 55%, для станций на природном газе комбинированного цикла — 56% и для атомных станций — 92%.

Несмотря на то, что дамба «Трёх ущелий» в полтора раза мощней дамбы Итайпу, которую построили на границе Бразилии с Парагваем, по причине более низкого коэффициента использования дамба «Трёх Ущелий» иногда вырабатывает меньше энергии, чем Итайпу в годовом исчислении. Дамба «Трёх ущелий» рассчитана на 85 ТВт·ч в год (при 43% коэффициенте использования), однако в дождливые годы, когда уровень воды в Янцзы высок, установленная мощность может быть превышена. Учитывая коэффициенты использования мощности, можно спрогнозировать, что все китайские ВЭС при установленной мощности в 32,5 ГВт фактически будут производить в два раза меньше электроэнергии, чем дамба «Трёх ущелий» с её 22,5 ГВт. Но, несмотря на это, китайские ветряные станции уверенно набирают обороты. Пройдёт ещё немного времени, и они обойдут дамбу на Янцзы по фактически вырабатываемым мощностям. ●





Правительство РФ одобрило Парижское соглашение по климату

По информации ИТАР-ТАСС, Правительство РФ одобрило Парижское соглашение по климату. Соответствующее распоряжение размещено на сайте кабинета министров. Подписанным распоряжением «...одобрено Парижское соглашение, принятое 12 декабря 2015 года 21-й сессией Конференции сторон рамочной конвенции Организации Объединённых Наций об изменении климата». В правительстве подчеркнули, что «в соглашении, в том числе по настоянию России, включены статьи, закрепляющие адекватный учёт лесного фактора и значение глобальной адаптации всех стран к изменениям климата».

Стратегическая цель соглашения — удержание прироста глобальной средней температуры к концу XXI века в пределах «намного ниже» 2°C сверх доиндустриальных показателей и «приложение усилий» в целях ограничения роста температуры на уровне 1,5°C.

Парижское соглашение открыто для подписания в штаб-квартире ООН в Нью-Йорке с 22 апреля 2016 года. От имени России подписание соглашения в ООН поручено вице-премьеру Александру Хлопонину, говорится в документе. ●

Альтернативные источники развивать необходимо, но это не панацея

Для того чтобы полностью перевести автомобили на электрическую тягу, генерирующие мощности необходимо увеличить как минимум в два раза. Такое мнение в интервью ИТАР-ТАСС высказал президент Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» Михаил Ковальчук. «Давайте возьмём для примера электромобили, о которых много говорят в последнее время. Споры нет: для больших мегаполисов и защиты окру-

жающей среды это здорово. Только учтите нюанс: если все существующие в мире машины перевести на электрическую тягу, придётся как минимум удвоить генерирующие мощности, — сказал он. — Удвоить! Это невозможно ни с технической, ни с финансовой точек зрения. К тому же, радители электромобилей зачастую являются противниками АЭС. И где прикажете брать электроэнергию? На газовых и угольных станциях, забыв об экологии? Земля задохнётся от кислотных дождей!



Посмотрите на Китай, в котором углём топят...». По словам Ковальчука, даже если обсуждать вариант перехода на солнечную энергетику, этого вида генерации не хватит для работы крупных производств.

«Берём другой вариант — переход на солнечную энергетику. Для начала эти самые батареи надо где-то разместить. Хорошо, поставим их на крыше. Чтобы отопить и осветить дом, этого хватит, но, если вам нужно «крутить» заводы, понадобится крупная электростанция, — отметил он. — Не спорю — альтернативные источники развивать необходимо, но это не панацея». ●



Сергей Глазьев: будущее за ВИЭ, а не за нефтью

«Нефть перестаёт быть первичным энергоносителем, будущее за возобновляемыми источниками энергии, которые сейчас бурно развиваются», — такое мнение в беседе с корреспондентом ТАСС высказал советник президента России по вопросам региональной экономической интеграции Сергей Глазьев. «Вне зависимости, как себя будет вести картель нефтяных стран, с потреблением нефти как энергоносителя перспектив какого-то роста не предвидится ни сейчас, ни в обозримом будущем. Конечно, потребление нефти и газа как источников химического сырья будут расти, но на энергетическом рынке произошли кардинальные изменения», — сказал Глазьев.

Комментируя то, что странам-производителям нефти не удалось в Дохе договориться о «заморозке» добычи нефти, он сообщил, что сейчас в мире проходит переход на новый технологический уклад, поэтому не стоит преувеличивать «значение картельных соглашений». «Рост нового технологического уклада будет сопровождаться приростом не тепловой энергетики, а возобновляемых источников. Бурно идёт развитие солнечной энергетики, которая по удельной стоимости мощности выглядит лучше, чем тепловая энергетика», — сказал советник президента.



Дания лоббирует интересы своих ветроэнергокомпаний на растущем рынке Мексики

WindPower Monthly (Дания) пишет, что датские и мексиканские министры энергетики подписали соглашение о намерении более тесно сотрудничать по вопросам энергетики и изменения климата, увеличение экспортного потенциала для датских ветроэнергетиче-

«Мексика была весьма скромным 28-м по величине экспортным рынком датских товаров в 2014 году. Если экономическое развитие в стране сравнить с основной компетенцией датских компаний в сфере “зелёных” решений, всё указывает на то, что Мексика имеет большой потенциал роста рынка», — добавил он. Мексика провела свой первый аукцион по



ских компаний. Во время официального визита в Данию мексиканский министр энергетики Педро Колдвелл (Pedro Coldwell) подписал соглашение о намерениях с датским коллегой Ларсом Лиллехолтом (Lars Lilleholt) к сотрудничеству в области энергетики и изменения климата. По данным датского министерства энергетики, министры обсудили возможности сотрудничества — Дания стремится поддерживать активность на ветроэнергетическом рынке в Мексике. Мексика имеет 25%-й целевой уровень производства электроэнергии из ВИЭ к 2018 году. «Более тесное сотрудничество с Мексикой открывает двери к увеличению экспортных возможностей для датских компаний в сфере возобновляемых источников энергии и энергоэффективности», — сказал Л. Лиллехолт.

ВИЭ в прошлом месяце с доминированием солнечной генерации и смешанными результатами для ветра. Комбинированные средние «солнечные» и «ветровые» цены в \$47,78 за 1 МВт·ч являются самыми низкими из достигнутых на любом крупном ветроэнергетическом рынке, свидетельствует мексиканская ветроэнергетическая ассоциация Amdee.

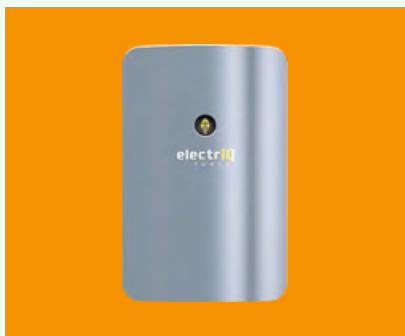
По данным Глобального ветроэнергетического совета (GWEC), к концу прошлого года в Мексике велось строительство 1,2 ГВт новых ветроэнергетических мощностей. В Amdee считают, что по крайней мере 800 МВт от этого объёма будет запущено в эксплуатацию в 2016 году, что улучшает показатель в 692 МВт 2015 года.

Предоставлено РАВИ.

Новейшие батареи от ElectrIQ поступят в продажу в США

На американском рынке домашних аккумуляторных батарей появился новый стартап. Компания ElectrIQ Power из Пало-Альто в Кремниевой долине представила литий-ионную батарею мощностью 10 кВт. Эта батарея представляет из себя гибридный инвертор тока DC в AC (постоянного в переменный) и конвертер тока DC, а также «умной» системы управления зарядом и высокочастотного счётчика. Все эти функции доступны в одном устройстве.

Батарея подключена к облачной панели управления, которая позволяет отслеживать потребление энергии и принимать взвешенные решения. Встроенное программное обеспечение позволяет системе автоматизировать энергосбережение, изучая привычки домовладельцев. Разработчики пошли по пути iPhone, сделав устройство мультифункциональным. ПО позволяет различным системам ElectrIQ обмениваться данными, объединяя солнечные батареи в единую сеть с накопительными батареями, чтобы энергосистема дома выходила на высокие показатели энергоэффективности в автоматическом режиме.



Создатели ElectrIQ уверены, что новый универсальный продукт занимает на рынке нишу свободную от конкурентов; и покупатели уже начали обращать внимание на новый товар. За несколько последних недель было получено более 4000 предзаказов, хотя товар будет доступен не раньше четвертого квартала. Самый значительный интерес к новой батарее проявили компании, работающие в области солнечной энергетики. С помощью этих универсальных систем можно сократить срок поставки и монтажа оборудования.

Генеральный директор ElectrIQ Чедвик Маннинг с гордостью заявляет, что аналогичные батареи Tesla не имеют встроенных инверторов и систем управления, а немецкий стартап от Sonnen, Sunverge и JLM Energy совмещает в себе несколько элементов, однако не обладает такими же возможностями, как системы IQ. ●



Трамп подал в суд на соседа из-за солнечной панели

В прошлом году кандидат в президенты США Дональд Трамп проиграл дело в Верховном суде. Он планировал добиться решения об отмене установки ветряной фермы, поскольку она «уничтожит» вид на его поле для гольфа на шотландском побережье. Дело, проигранное в суде, видимо, оставило Трампа неудовлетворённым, и он подал в суд на соседа. За что? За то, что солнечная панель соседа отбрасывает «безобразные» блики на его шикарный пентхаус в Нью-Йорке.

Трампу принадлежит трёхэтажный пентхаус на Пятой авеню в Башне Трампа (Trump Tower) с видом на Центральный парк. Апартаменты выполнены в стиле Версальского дворца с элементами декора из 24-каратного золота и бриллиантов. Однако Трампу, по-видимому, не нравится, как в его бриллиантах отражаются лучи соседской солнечной панели. Говорят, что из окон Трампа открывается один из лучших видов на парк во всём Нью-Йорке, и он не позволит испортить вид ради какой-то «отвратительной чистой энергии».

Трамп известен своим враждебным настроем по отношению к «зелёным» технологиям и борьбе с изменением климата, но разве нефтяная вышка или паровоз с угольной топкой не испортили бы вида за его окном? Может быть, стоит организовать фонд, чтобы помочь соседу Дональда Трампа отстоять своё право на установку солнечной панели?

Об отношении Дональда Трампа к «зелёной» энергетике говорят его высказывания, сделанные в разные годы. Начнём издавна, с того, что Twitter для Трампа — одна из важных платформ для выражения своей позиции. Ниже приведены некоторые высказывания политика по вопросам энергетики. В прошлом году кандидат в президенты США Хилари Клинтон опубликовала своё видение возобновляемой энергии. В публикации были громкие призывы к развитию ВИЭ в свете осознания вызовов, которые бросает человечеству глобальное потепление. В ходе своей компании Трамп не делал заявлений, связанных с энергетикой вообще и ВИЭ, в частности. Штаб кандидата в президенты не отреагировал на многочисленные просьбы обозначить



позицию Трампа по данному вопросу. Потому в отсутствие официальных заявлений кандидата приходится обратиться к Твиттеру, то есть к тем записям, которые были оставлены Трампом в течение предвыборной кампании, а также за несколько предыдущих лет.

Вот некоторые из твиттов Трампа, которые касаются темы энергетики:

Donald J. Trump @realDonaldTrump · 24.08.2012
Сегодня пятница. Сколько белоглазых орланов убили ветряки за сегодня? Ветряки — экологическая и эстетическая катастрофа.

Donald J. Trump @realDonaldTrump · 03.05.2012
Гидроразрыв поможет Америке стать энергонезависимой. Цены на природный газ будут падать, и мы получим огромное преимущество.

Donald J. Trump @realDonaldTrump · 19.10.2015
На улице реально холодно. Говорят, что несколько недель стоят морозы ниже климатической нормы. Люди, нам бы не помешал жирный кусок глобального потепления!

Donald J. Trump @realDonaldTrump · 06.11.2012
Концепцию глобального потепления придумали китайцы — специально, чтобы сделать производство США неконкурентоспособным.

Donald J. Trump @realDonaldTrump · 02.01.2014
Эту дорогущую чепуху под названием «глобальное потепление» пора прекратить. Планета замерзает, на термометре рекордно низкая температура, а наши «глобально-тёплые» учёные скованы льдом.

Donald J. Trump @realDonaldTrump · 03.06.2014
Война, которую Обама объявил угольной промышленности, убивает наши рабочие места, делает нас более энергезависимыми от врагов и сильно вредит бизнесу.



ции индийской программы в области солнечной энергетики, вместо того чтобы поощрять использование возобновляемых источников энергии в развивающихся странах», — добавил министр. По его словам, индийское правительство не намерено уступать в этом вопросе и продолжит реализацию намеченной программы в полном объеме, несмотря на недавно вынесенный ВТО вердикт о том, что Индия не должна оказывать поддержку национальным игрокам на этом рынке. «Это ни в коем случае не будет сдерживать поддержку правительством Индии отечественных производителей», — подчеркнул министр. — Напротив, мы выходим с новой политикой, которая будет способствовать дальнейшему внутреннему производству в Индии, и намерены вывести страну в мировые

Двойные стандарты США в области солнечной энергетики

США применяют двойные стандарты, препятствуя реализации индийской программы в области солнечной энергетики. Об этом заявил индийскому телеканалу NDTV министр энергетики, угольной промышленности и возобновляемых источников энергии Индии Пийуш Гоял. «США используют ВТО, чтобы запретить Индии продвигать своих игроков на рынке солнечной энергетики, хотя сами занимаются тем же в отношении американских компаний», — сказал министр, который находится с визитом в Нью-Йорке. — Мы установили, что в 16 штатах США применяются схожие с индийскими требования к отечественным производителям и поставщикам панелей солнечных батарей».

«Очень жаль, что США взяли этот курс и теперь препятствуют реализа-



лидеры в области разработки и создания оборудования для солнечной энергетики в самое ближайшее время». Министр также сообщил, что 20 апреля 2016 года Индия подала апелляцию на заключение ВТО и теперь ожидает окончательного решения в высшей судебной инстанции, рассчитывая, что она отменит предыдущий вердикт. «Более того, мы подготовили и скоро подадим 16 исков в отношении штатов США, которые нарушают политику ВТО в области солнечной энергетики», — заявил он.

В 2013 году США направили иск во Всемирную торговую организацию, обвиняя Нью-Дели в том, что индийские законы по солнечной энергии «дискриминируют» импортируемые из США солнечные батареи и комплектующие детали. Решение международной организации было вынесено не в пользу Индии. ●

Обоснование уровня теплозащиты неоднородных ограждений

В статье рассмотрено технико-экономическое обоснование необходимого уровня теплозащиты несветопрозрачных ограждающих конструкций общественного здания. Расчёт произведён с использованием методики СП 50.13330.2012 при учёте действительной теплотехнической неоднородности наружных стен. Изложение проиллюстрировано числовыми и графическими примерами.

В соответствии с требованиями актуализированной редакции СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» — Свод Правил 50.13330.2012 [1] оценка уровня теплозащиты оболочки здания осуществляется с учётом его удельной теплозащитной характеристики $k_{об}$, Вт/(м³·К). По определению она равна отношению суммарных теплопотерь за счёт теплопередачи через наружные ограждающие конструкции к отапливаемому объёму здания $V_{от}$ [м³] и к расчётной разности температур внутреннего и наружного воздуха, °С. Предельный уровень этой характеристики в [1] ограничивается нормируемой величиной $k_{об}^{ТР}$, в зависимости от значения $V_{от}$ и градусо-суток отопительного периода в районе строительства ГСОП, °С·сут/г. Впервые данная методика была изложена в работах [2, 3].

Проведём расчёт $k_{об}$ для здания суда для города Санкт-Петербурга для двух вариантов. В первом варианте возьмём сопротивление теплопередаче $R_0^{ТР}$ по данным табл. 3 [1] для вычисленного значения ГСОП, во втором — с допустимым снижением по СП 50.13330.2012 ($m_p = 0,63$ для наружной стены и $m_p = 0,8$ для покрытия). Перекрытие над подвалом и заполнения светопроёмов в обоих случаях принимаем с $m_p = 1$, сравнивая только базовый и пониженный уровень теплозащиты основных несветопрозрачных конструкций. Площади ограждающих конструкций принимаем по строительным чертежам: $A_{нс} = 1513$ м² (наружная стена), $A_{пт}$ и $A_{пл} = 1265$ м² (покрытие и перекрытие над подвалом), $A_{ок} = 307,8$ м² (окна), а соответствующие коэффициенты положения n_i равными 1 для всех ограждений, кроме пола над подвалом ($n = 0,6$). Отапливаемый объём здания $V_{от} = 14042$ м³. Считаем среднюю температуру внутреннего воздуха в здании для расчёта системы отопления $t_e = 18$ °С по [4], среднюю температуру наружного воздуха за отопительный период $t_{от} = -1,3$ °С и его продолжительность $z_{от} = 213$ сут. по табл. 1 [5], тогда

$$ГСОП = (18 + 1,3) \times 213 = 4110,9 \text{ °С} \cdot \text{сут}/\text{г}.$$

Результаты расчётов сводим в табл. 1.

Требуемая теплозащитная характеристика рассчитывается по формуле (5.5) [1]:

$$k_{об}^{ТР} = \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{V_{от}}}}{0,00013 ГСОП + 0,61}, \quad (1)$$

для $V_{от} > 960$ м³, откуда в данном случае получается:

$$k_{об}^{ТР} = \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{14042}}}{0,00013 \times 4110,9 + 0,61} = 0,214 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{К}).$$

Таким образом, в данном случае повышение уровня теплозащиты приводит к ухудшению эффективности использования теплоизоляции из-за того, что увеличивается относительный вклад дополнительных теплопотерь через точечные и линейные элементы стены, определяемый только её геометрией и конструкцией

Из расчёта видно, что оба варианта удовлетворяют требованию $k_{об} \leq k_{об}^{ТР}$, поэтому возможно их технико-экономическое сравнение.

Однако при расчёте объёма теплоизоляции необходимо учесть, что в соответствии с положениями Приложения Е [1] предлагается определять удельные потери теплоты через линейную теплотехническую неоднородность Ψ_j [Вт/(м·К)] и через точечную неоднородность χ_k [Вт/К] по результатам расчёта двухмерного температурного поля узла конструкций:

$$\Psi_j = \frac{\Delta Q_j^L}{t_b - t_n}; \chi_k = \frac{\Delta Q_k^K}{t_b - t_n}, \quad (2)$$

где t_b и t_n — температуры внутреннего и наружного воздуха, °С; ΔQ_j^L — дополнительные потери теплоты через линейную теплотехническую неоднородность j -го вида, приходящиеся на 1 п.м., Вт/м; ΔQ_k^K — дополнительные потери теплоты через точечную теплотехническую неоднородность k -го вида [Вт], определяемые по формуле:

$$\Delta Q_k^K = Q_k - \tilde{Q}_k, \quad (3)$$

где Q_k — потери теплоты через узел, содержащий точечную теплотехническую неоднородность k -го вида, являющиеся результатом расчёта температурного поля, Вт; \tilde{Q}_k — потери теплоты через тот же узел, не содержащий точечную теплотехническую неоднородность k -го вида, являющиеся результатом расчёта температурного поля, Вт. Аналогичным образом определяется и величина ΔQ_j^L .

В этом случае требуемое сопротивление теплопередаче слоя утеплителя можно вычислить по выражению:

$$R_{ут} = \frac{1}{U_{тр}} - \left(\frac{1}{\alpha_b} + \sum R_{k,i} + \frac{1}{\alpha_n} \right), \quad (4)$$

где α_b и α_n — коэффициенты теплоотдачи внутренней и наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·К). Для наружной стены по [1] можно принять $\alpha_b = 8,7$ Вт/(м²·К), $\alpha_n = 23$ Вт/(м²·К). Параметр $U_{тр}$ [Вт/(м²·К)] представляет собой требуемое значение удельного теплового потока по глади конструкции без

•• Теплотехнические показатели здания (варианты 1 и 2)

табл. 1

Ограждение	$A_i, \text{м}^2$	$R_i, (\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}$	n_i	$A_i n_i / R_i, \text{Вт}/\text{К}$	$K_{\text{комп}} = A_{\text{н}}^{\text{сум}} / V_{\text{от}}$	$K_{\text{общ}} = \sum(A_i n_i / R_i) / A_{\text{н}}^{\text{сум}}$	$K_{\text{об}} = K_{\text{комп}} K_{\text{общ}}$
Вариант 1							
Наружная стена	1513	2,433	1,0	621,8	0,310	0,471	0,146
Бесчердачное покрытие	1265	3,244	1,0	389,9			
Пол над подвалом	1265	2,739	0,6	277,1			
Окна	307,8	0,406	1,0	759,0			
Сумма	4351	–	–	2048			
Вариант 2							
Наружная стена	1513	1,533	1,0	987,0	0,310	0,577	0,179
Бесчердачное покрытие	1265	2,595	1,0	487,4			
Пол над подвалом	1265	2,739	0,6	277,1			
Окна	307,8	0,406	1,0	759,0			
Сумма	4351	–	–	2510			

учёта теплопроводных включений, исходя из обеспечения необходимой величины приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{нп}}$ [$\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$], который вычисляется через значения Ψ_j и χ_k , а также количество соответствующих неоднородностей, приходящееся на единицу площади конструкции. Величина $\sum R_{k,i}$ [$\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$] — это суммарное термическое сопротивление всех слоёв однородной части фрагмента конструкции, кроме теплоизоляционного. При этом для каждого слоя $R_i = \delta_i / \lambda_i$, где δ_i [м] и λ_i [$\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$] — толщина и теплопроводность материала i -го слоя, соответственно.

Принимая $R_0^{\text{нп}}$ отдельно для каждого варианта из табл. 1, а количество теплотехнических неоднородностей по строительным чертежам здания, расчёт в целом можно оформить в виде табл. 2.

Легко видеть, что в первом варианте величина r заметно меньше. Таким образом, повышение уровня теплозащиты приводит к ухудшению эффективности

использования теплоизоляции из-за того, что увеличивается относительный вклад дополнительных теплопотерь через точечные и линейные элементы стены, определяемый только её геометрией и конструкцией. Поэтому общий объём теплоизоляции в первом случае будет больше не только вследствие роста $R_0^{\text{нп}}$, но и по причине уменьшения параметра r .

Принимаем коэффициенты теплотехнической однородности для стены $r_{\text{нс}}$ в каждом варианте по табл. 2, а для покрытия и перекрытия над подвалом возьмём ориентировочно $r_{\text{пт}} = r_{\text{пл}} = 0,95$. Капзатраты на теплоизоляцию $K_{\text{ти}}$ [руб.] в каждом варианте рассчитываются исходя из объёма теплоизоляционного материала в конструкциях $V_{\text{ти}}$ [м^3], определяемого с учётом величины $\lambda_{\text{ут}}$, и его стоимости $C_{\text{ти}}$, руб/ м^3 . В рассматриваемом примере считаем $\lambda_{\text{ут}} = 0,041 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ и $C_{\text{ти}} = 2600 \text{ руб}/\text{м}^3$ по среднерыночным ценам 2015 года. Принимаем стоимость тепловой энергии для жилых зданий

$C_T = 1720,9 \text{ руб}/\text{Гкал}$ (по данным «МОЭК»). Коэффициент учёта дополнительных теплопотерь $\beta = 1,13$ для общественно-протяжённого здания из Приложения Г [1]. Расчётный срок эксплуатации здания $T_{\text{ам}} = 50$ лет. В этом случае разницей в расходе электроэнергии на системы отопления и в заработной плате рабочих можно пренебречь, поэтому годовые эксплуатационные затраты считаем как $\mathcal{E} = \mathcal{E}_{\text{ам}} + \mathcal{E}_{\text{т.от}}$ (только амортизационные отчисления и тепловая энергия), руб/год. Вычисления сводим в табл. 3.

Вычисляем совокупные дисконтированные затраты (СДЗ) [7, 8]:

$$\text{СДЗ} = K \left(1 + \frac{p}{100} \right)^T + \mathcal{E} \left[\left(1 + \frac{p}{100} \right)^T - 1 \right] \frac{100}{p}, \text{ руб.} \quad (5)$$

где p — норма дисконта, которая при вычислениях была принята в размере 14% годовых исходя из величины текущей ставки рефинансирования ЦБ РФ.

•• Сводная таблица тепловых потоков через теплопроводные включения и узлы

табл. 2

Вид неоднородности	Сум. протяжённость линейных элементов, м	Уд. длина l_j [$\text{м}/\text{м}^2$] или количество точечных элементов n_k [шт/ м^2]	Значение величины доп. теплового потока Ψ_j [$\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$] или χ_k [$\text{Вт}/\text{К}$] [6]	Доп. потери теплоты через узлы (произведение значений, указанных в кол. 4 и 5), $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$	
1	2	3	4	5	6
01	Тарельчатые дюбели, шт.	–	6	0,005	0,03
02	Оконные откосы, м	203,8	0,452	0,07	0,032
03	Углы вогнутые, м	23	0,051	–0,2	–0,01
04	Углы выпуклые, м	46	0,102	0,15	0,015
05	Примыкание к фундаменту, м	47,37	0,105	0,7	0,074
06	Примыкание к кровле, м	46,49	0,103	0,64	0,066
1	Суммарные доп. удельные теплопотери через теплотехнические неоднородности $\Delta K = \sum(\Psi_j l_j) + \sum(\chi_k n_k)$ [$\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$], итого по кол. 6				0,206
Теплотехнические показатели стены				Вар. 1	Вар. 2
2	Коэффициент теплопередачи K [$\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$], соотв. требуемому приведённому сопротивлению теплопередаче $R_0^{\text{нп}}$ ($K = 1/R_0^{\text{нп}}$)			0,411	0,652
3	$U_{\text{тр}} = K - \Delta K$			0,205	0,446
4	$R_{\text{ут}}$ [$\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$], по формуле (3)			3,840	1,20
5	Требуемая толщина слоя утеплителя $\delta_{\text{ут}} = R_{\text{ут}} \lambda_{\text{ут}}$ [м], где $\lambda_{\text{ут}}$ — теплопроводность материала утеплителя, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$			0,157	0,05
6	Коэффициент теплотехнической однородности (для оценки эффективности использования утеплителя) $r = U_{\text{тр}} / K$			0,498	0,684

Технико-экономические показатели здания (варианты 1 и 2)

табл. 3

Ограждение	$A_i, \text{ м}^2$	$R_i, (\text{ м}^2 \cdot \text{ К})/\text{ Вт}$	r_i	n_i	Объём теплоизоляции $V_{\text{ти}} = 0,8 \lambda_{\text{ут}} R_i A_i / r_i, \text{ м}^3$	$A_i n_i / R_i, \text{ Вт/К}$
Вариант 1						
Наружная стена	1513	2,43	0,50	1,0	237,5	621,8
Бесчердачное покрытие	1265	3,24	0,95	1,0	141,7	389,9
Пол над техподпольем	1265	2,74	0,95	0,6	119,6	277,1
Окна	307,8	0,41	–	1,0	–	759,0
Результаты расчёта по вар. 1	Объём теплоизоляции $\sum V_{\text{ти}} = 499 \text{ м}^3$; капитальные затраты на теплоизоляцию $K_{\text{ти}} = 1297446 \text{ руб.}$; амортизационные отчисления $\mathcal{E}_{\text{ам}} = 38923^* \text{ руб.}$ в год; величина $\sum (A_i n_i / R_i) = 2048 \text{ Вт/К}$; суммарная мощность системы отопления здания $\sum Q_{\text{от}} = 134,91 \text{ Вт}$; затраты на тепловую энергию $\mathcal{E}_{\text{т.от}} = 371333 \text{ руб.}$ в год; итого годовые эксплуатационные затраты $\mathcal{E} = 410256 \text{ руб.}$ в год					
Вариант 2						
Наружная стена	1513	1,53	0,68	1,0	111,26	986,98
Бесчердачное покрытие	1265	2,60	0,95	1,0	113,36	487,38
Пол над техподпольем	1265	2,74	0,95	0,6	119,62	277,13
Окна	307,8	0,41	–	1,0	–	759,00
Результаты расчёта по вар. 2	Объём теплоизоляции $\sum V_{\text{ти}} = 308,7 \text{ м}^3$; капитальные затраты на теплоизоляцию $K_{\text{ти}} = 802568 \text{ руб.}$; амортизационные отчисления $\mathcal{E}_{\text{ам}} = 24077^* \text{ руб.}$ в год; величина $\sum (A_i n_i / R_i) = 2510 \text{ Вт/К}$; суммарная мощность системы отопления здания $\sum Q_{\text{от}} = 165,4 \text{ Вт}$; затраты на тепловую энергию $\mathcal{E}_{\text{т.от}} = 455228 \text{ руб.}$ в год; итого годовые эксплуатационные затраты $\mathcal{E} = 479304 \text{ руб.}$ в год					

* При расчётном сроке службы здания $T_{\text{ам}} = 50 \text{ лет}$.

По полученным данным строим графики СДЗ для каждого из вариантов (рис. 1). Легко видеть, что графики СДЗ не пересекаются, что свидетельствует об отсутствии окупаемости дополнительных капитальных затрат на доведение теплозащиты наружных стен и покрытия до базового уровня. Таким образом, в отличие, например, от результатов аналогичной работы [9], выполненной для другого объекта при несколько иных условиях, в данном случае повышение теплосащиты наружных стен и покрытия от минимально допустимого уровня до базового является экономически не оправданным.

По-видимому, это можно объяснить менее удачными объёмно-планировочными решениями здания, что выражается, в частности, в низком коэффициенте

остекления (порядка 0,16), что повышает долю несветопрозрачных ограждений в общей теплотеряющей площади, а также увеличением стоимости теплоизоляционного материала. Также в предлагаемом расчёте определение объёма теплоизоляции в конструкции наружной стены осуществлено более точно, чем в [9], исходя из конкретной толщины теплоизоляционного материала, указанной

Полученный результат, видимо, можно объяснить менее удачными объёмно-планировочными решениями здания, что выражается, в частности, в низком коэффициенте остекления

в табл. 2 для каждого из вариантов, а не по ориентировочной доле термического сопротивления утеплителя и общему сопротивлению теплопередаче, как для прочих несветопрозрачных ограждений.

Табл. 2 показывает, что для второго варианта сопротивление утеплителя составляет только $1,2 \times 0,68 / 1,53 = 0,53$ от общей величины $R_{\text{нс}}$, а не 0,8, как принималось ранее, и что в целом соответствует первому варианту, поскольку там, действительно, $3,84 \times 0,5 / 2,43 = 0,79$. То есть на самом деле разница в объёме теплоизоляции между вариантами ещё больше, чем при ориентировочных расчётах. Поэтому для дальнейшей разработки принимаем второй вариант теплозащиты с уменьшенными значениями R_i .

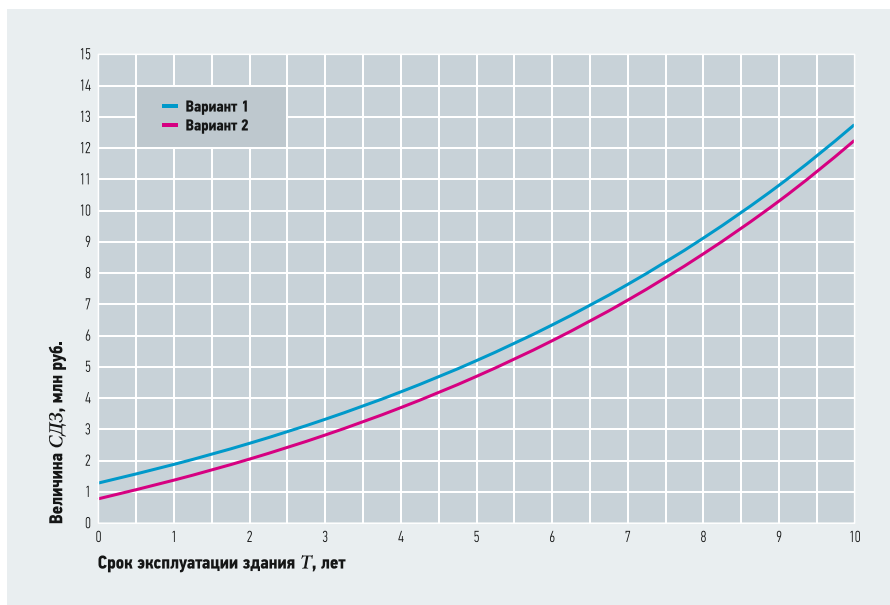


Рис. 1. Зависимость СДЗ от T для вариантов 1 и 2 конструкции здания

- СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий: Акт. ред. СНиП 23-02-2003. — М.: Минрегион России, 2012.
- Гагарин В.Г., Козлов В.В. Требования к теплозащите и энергетической эффективности в проекте актуализированного СНиП «Тепловая защита зданий» // Жилищное строительство, №8/2011.
- Гагарин В.Г., Козлов В.В. О требованиях к теплозащите и энергетической эффективности в проекте актуализированной редакции СНиП «Тепловая защита зданий» // Вестник МГСУ, №7/2011.
- ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. — М.: Росстандарт, 2012.
- СП 131.13330.2012. Строительная климатология: Актуал. ред. СНиП 23-01-99*. — М.: Минрегион России, 2013.
- СП 230.1325800.2015. Конструкции ограждающие зданий. Характеристики теплотехнических неоднородностей. — М.: Минстрой России, 2015.
- Самарин О.Д. Вопросы экономики в обеспечении микроклимата зданий: Изд. 2-е. — М.: Изд-во АСВ, 2015.
- Гагарин В.Г. Макроэкономические аспекты обоснования энергосберегающих мероприятий при повышении теплозащиты ограждающих конструкций зданий // Строительные материалы, №3/2010.
- Самарин О.Д., Кирушок Д.А. Выбор теплозащиты ограждений с учётом их неоднородности // Журнал С.О.К., №2/2015.

ОФИЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА



VIII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

VI МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС



Энергосбережение и энергоэффективность – динамика развития



4-7
ОКТАБРЯ
2016

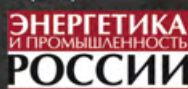
Санкт-Петербург

Организатор



Тел.: +7 (812) 777-04-07; +7 (812) 718-35-37; st@farexpo.ru www.farexpo.ru
МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ: КВЦ "Экспофорум", Петербургское шоссе, 64/1

Генеральный
информационный
партнер



Генеральный
интернет-партнер



Генеральный
информационный партнер
в Республике Беларусь



Официальный
информационный
партнер



ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:



XIV МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
ВЫСТАВКА ПО ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ

ufi
Approved
Event



КОТЛЫ И ГОРЕЛКИ

BOILERS AND BURNERS

4-7 октября 2016
Санкт-Петербург

VI Международный Конгресс



Энергосбережение и
энергоэффективность –
динамика развития

ОРГАНИЗАТОР



Тел.: +7(812) 777-04-07; 718-35-37 st@farexpo.ru www.farexpo/boiler

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ: конгрессно-выставочный центр «ЭКСПОФОРУМ», Петербургское шоссе, 64/1

Генеральный
информационный
партнер:



Генеральный
интернет-
партнер:



Отраслевой
информационный
партнер:



Стратегический
информационный
партнер:



Viega Advantix Vario

Душевой лоток для встраивания в стену.
Больше пространства для жизни.



DESIGN PLUS
powered by: ISH

viega.ru/AdvantixVario

Viega Advanix Vario всегда впишется в любой дизайнерский интерьер — легко и естественно, независимо от моды и стиля. Возможности установки в стены разных типов практически безграничны. Монтажная глубина Advantix Vario — всего 25 мм, поэтому он подчеркнет элегантность ванной комнаты и творческий замысел дизайнера. Длина регулируется от 30 до 120 см с точностью до миллиметра для безупречной адаптации к вашим требованиям. **Viega. Лучшие идеи!**



viega