



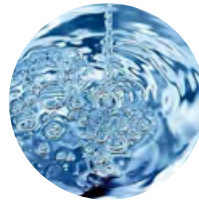
16

Продажи
в России
пошли вверх



18

Инженерные
проекты
2017 года



44

О срыве
гидравлических
затворов



78

Особенности
вентиляции
зданий

Be sure.



Юбилей Testo
60 лет лидеру рынка



22-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
бытового и промышленного оборудования
для отопления, водоснабжения, инженерно-
сантехнических систем, вентиляции,
кондиционирования, бассейнов, саун и спа



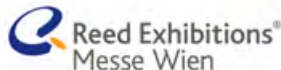
aqua THERM

MOSCOW

6-9 февраля 2018
Крокус Экспо | Москва
www.aquatherm-moscow.ru

реклама ООО «Реликс»

Организаторы



Специализированные разделы



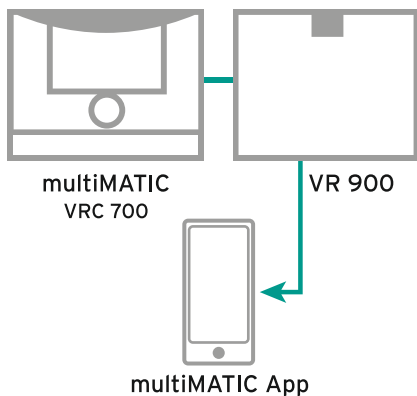
Получите бесплатный электронный
билет, указав промо-код

СОК



Управление оборудованием
с мобильных устройств?

С Vaillant это просто!



Удалённое управление системой Vaillant*

- Быстрый доступ к температурным и временным параметрам
- Выбор и управление режимами отопления, охлаждения и вентиляции
- Уведомления об ошибках в работе системы
- Советы по сбережению энергии

Узнать больше о Vaillant: www.vaillant.ru

* Только для использования с системным регулятором multiMATIC VRC 700 и блоком передачи данных VR 900 / VR 920.
Для устройств с операционными системами iOS 9 и выше / Android 4 и выше.

■ Для дома ■ Для дачи ■ Для коттеджа

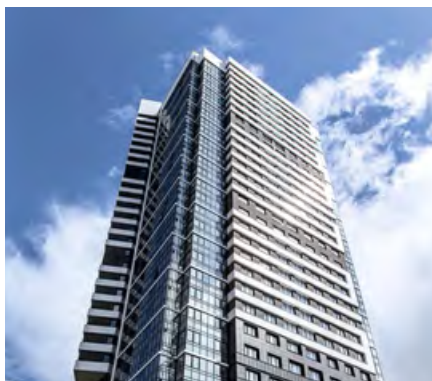
 **Vaillant** Комфорт моего дома



Ян Крикелс, Яга: продажи в России вновь пошли вверх

16 ноября состоялось празднование юбилея — 20-летия Яга в России. В ходе мероприятия Ян Крикелс (Jan Kriekels), совладелец завода и креативный директор компании Яга, дал сотрудникам редакции журнала С.О.К. эксклюзивное интервью, с которым мы и предлагаем ознакомиться нашим читателям.

16



Тема номера: Проекты года

Говорят, что мерило теории — практика. Потому сегодня мы публикуем описания проектов в области инженерного обустройства заданий и сооружений. На страницах журнала приведены данные о системах жизнеобеспечения музейно-выставочных и промышленных объектов, спортивно-оздоровительных сооружений, жилых домов и гостиниц, расположенных в разных регионах России.

18–42



Рынок в преддверии выхода из кризиса

В конце года во многих компаниях принято подводить итоги, оценивать собственные показатели продаж, планировать их стратегию с учётом тенденций. Мы попробовали разобраться в нынешнем состоянии экономики России, рассмотрели тенденции в строительстве и газификации, а также затронули нюансы развития рынка настенных газовых котлов.

62



Конструкционные нюансы вентиляции административных зданий

В статье предложена схема централизованной системы реверсивной вентиляции для административного здания и конкретные конструкционные решения, обеспечивающие проектные режимы работы системы. Описываемая система вентиляции имеет два режима работы: естественный и обратный.

78



Энергосбережение требует новаций и мастерства

По словам автора статьи — главы Мосгорэкспертизы, нормативные акты в сфере энергоэффективности сегодня заслуживают в целом положительной оценки. При этом нужно понимать, что, помимо традиционных и широко распространённых, есть и дополнительные способы повышения энергоэффективности.

86



Десять крупнейших моделей ВЭУ 2017 года

В список не включены некоторые модели крупных ветроэлектрических установок (ВЭУ), выпуск которых пока отложен, но описанные в этой статье ВЭУ находятся в производстве либо планируются к выпуску в ближайшее время. Перечисленные ветроэлектрические установки — самые большие из существующих на данный момент.

82

Новости	4
Событие	
Более семисот производителей на Aquatherm Moscow 2018	12
60 лет компании Testo — юбилей лидера рынка измерительных технологий	14
Интервью	
Ян Крикелс. Jaga: продажи в России вновь пошли вверх	16
Проекты года	
Проекты LG Electronics	18
Тепло и горячая вода: четыре проекта Vaillant	22
Как котлы обеспечили 30-процентный рост производства на Алтайском шинном комбинате	26
В Калужской области стало теплее	28
Конденсационные котлы на Крайнем Севере	30
Котельная в Коломенском районе Московской области	32
Современный инженерный центр ОАО «Мосгаз»	34
Геотермальный тепловой насос как инструмент для энергосбережения и решения непростых задач	36
Энергоэффективное строительство — вопрос практический	39
Сантехника и водоснабжение	
Шаровой кран из двух частей	43
Срыв гидравлических затворов санитарно-технических водосливных устройств, их засорение и методы борьбы с этими явлениями	44
О теоретических основах процесса обезжелезивания воды	52
Поверка — как много в этом термине...	58
Отопление и ГВС	
Рынок в преддверии выхода из кризиса	62
Основные положения теории расчёта параметров струезакручивающих аппаратов	66
Приборы учёта и комплексные решения для поквартирного учёта тепла и воды	68
«Обнинскоргсинтез» — заслуженное лидерство в России	70
Система отопления и ГВС с глубокой утилизацией тепла в технологической схеме теплового пункта	72
Кондиционирование и вентиляция	
Выбор расчётных температуры и энтальпии наружного воздуха по заданной обеспеченности	74
Конструкционные особенности централизованной реверсивной вентиляции административных зданий	78
Энергосбережение и ВИЭ	
Десять крупнейших моделей ВЭУ 2017 года	82
Энергосбережение требует новаций и мастерства	86
BIM-проектирование: задачи, внедрение, реализация	88
Об актуальных проблемах энергетики РФ	90
References	95

Одной строкой

- Презентованный в марте на выставке ISH'2017 Vitocrossal 100C11 от Viessmann стал лучшим в номинации «Отопление коммерческих и промышленных зданий» премии HVR Award в Великобритании. Победа была одержана благодаря высокой энергоэффективности котла и интегрированной системе контроля сжигания топлива LambdaPro Control, автоматически настраивающей горелку в зависимости от типа природного газа.
- Концерн BASF, ведущий мировой производитель строительной химии, стал новым членом Российской ассоциации ветроиндустрии (РАВИ).
- Компани Fujitsu General Ltd. (производитель бренда General, Япония) и G.I. Holding S.p.A. (производитель брендов Clint, Montair, Novair, Италия) заключили базовое соглашение о сотрудничестве и совместной разработке промышленных климатических систем.
- Найдены действующие «долгожители» KSB. Ими оказались консольные насосы KSB производства 1938–1939 годов, установленные на Восточной водопроводной станции (ВВС) в Калининграде.
- LG Electronics запустила в России свой официальный онлайн-магазин gushop.lg.com. Пока товары могут заказать жители Москвы и Московской области, но планируется расширение географии.
- Радиаторы Timberk серии Compact (SLX) стали победителем «Контрольной закупки» Первого канала.
- АО «Воздухотехника» получила два сертификата соответствия на осевые вентиляторы дымоудаления ВО.ДУ. Оборудование полностью соответствует требованиям технического регламента пожарной безопасности.
- Российская Ассоциация Ветроиндустрии (РАВИ) разместила в открытом доступе реестр (карту) проектов ветропарков России. Ранее реестр в форме карты с расположенной на ней информацией о каждом ветропарке в России был доступен только членам Ассоциации.



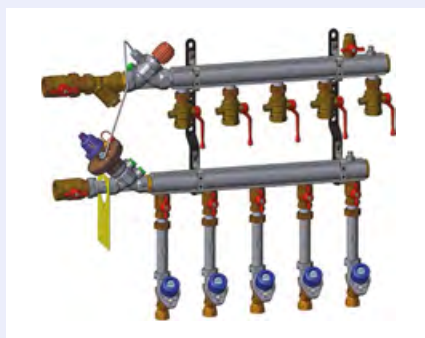
Ваш промо-код для получения бесплатного электронного билета для посещения выставки Aquatherm Moscow 2018:



СОК

Honeywell

Распределительный коллекторный узел поквартирного учёта тепловой энергии MDU



Honeywell, многоотраслевая корпорация, входящая в список Fortune-100, представила российскому потребителю новую разработку — распределительный коллекторный узел поквартирного учёта тепловой энергии типа MDU (узел этажный распределительный). Распределительный узел обеспечивает подключение индивидуальных квартир к системе измерения расхода, регулирования перепада давления и пропускной способности, а также распределения теплоносителя по квартирам. Корпорация Honeywell отмечает, что организация локального производства — неоспоримое преимущество, в особенности в кон-

тексте высокой конкуренции. Большую роль также играет знание стандартов, технологий и особенностей проектирования систем отопления в жилых домах в России. В частности, для нового продукта Honeywell была выбрана поквартирная горизонтальная разводка, для которой спроектированы наиболее востребованные конфигурации системы учёта отопления от двух до шести квартир.

Honeywell производит распределительные коллекторные узлы для многоквартирных домов на своём локальном производстве — заводе «Эльстер Газэлектроника» (г. Арзамас), ведущем предприятии России по производству высокоточного газоизмерительного оборудования. В связи с вводом в действие новых нормативных документов в 2013 году была проведена большая техническая работа по улучшению характеристик выпускаемой продукции. При том, что балансировочные клапаны Honeywell для распределительного коллекторного узла производятся в Чехии и Германии, новый продукт Honeywell обеспечивает заказчику более доступную цену за счёт локальной сборки при сохранении высокого качества на уровне мировых стандартов.

Grundfos

Старт продаж новых циркуляционных насосов ALPHA Solar

Концерн Grundfos объявил о старте продаж новых циркуляционных насосов ALPHA Solar, созданных специально для работы в системах отопления и горячего водоснабжения с солнечными коллекторами. Продуктовая линейка состоит из четырёх энергоэффективных моделей, предназначенных для экономичной циркуляции теплоносителя в контуре с солнечными коллекторами. В данной серии используется высокоэффективный электронно-коммутируемый двигатель, скорость работы которого может регулироваться через цифровой слаботочный сигнал широтно-импульсной модуляции (ШИМ). То есть скорость вращения насоса зависит от входящего сигнала от контроллера гелиоустановки. Это помогает максимально эффективно организовать работу системы отопления с солнечными коллекторами, а также контролировать температуру перекачиваемой жидкости.



Основными преимуществами циркуляционных насосов Grundfos ALPHA Solar для систем с солнечными коллекторами являются: высокая степень энергоэффективности (индекс EEI менее 0,2); управление с помощью ШИМ или четыре фиксированные скорости вращения; температура перекачиваемой жидкости до 130 °С; высокая надёжность оборудования и возможность работы

в агрессивной среде благодаря корпусу насоса из чугуна с антикоррозионным покрытием, нанесённым методом катодной защиты; ручная разблокировка ротора без демонтажа; индикация ошибок на панели с помощью LED-индикаторов; бесшумная работа — уровень шума всего 43 дБ(А).

Новые насосы ALPHA Solar уже доступны для заказа у официальных российских дилеров Grundfos, в розницу новинка поступит в начале 2018 года.

Очистители воздуха PuriCare уже можно купить в России



Компания LG Electronics сообщила о начале продаж в России новой модели очистителя воздуха LG PuriCare. Высокотехнологичный аппарат предназначен для очистки воздуха передовыми методами и оснащён популярной программой ионизации. Благодаря продуманному дизайну корпуса LG PuriCare не только привлекает внимание окружающих, но и позволяет обрабатывать весь воздух в помещении. Очиститель воздуха LG PuriCare с датчиком загазованности оптимально функционирует в помещениях площадью до 89 м². У прибора шесть уровней защиты: удаление крупных частиц пыли, включая шерсть домашних животных; устранение мелкой пыли; устранение пыльцы и частиц сигаретного дыма; нейтрализация запахов, образующихся в повседневной жизни (запахи еды, домашних животных и сигаретного дыма); нейтра-

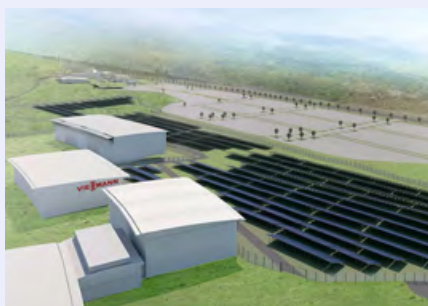
лизация частиц, являющихся потенциальным источником неприятного запаха (формальдегид, аммиак, уксусная кислота); устранение токсичных газовых выбросов (NO₂, SO₂).

Общие характеристики: тип устройства — очиститель воздуха; фильтр — LG (шесть уровней защиты); питание 220–240 В / 50 Гц; потребление электроэнергии — 40 Вт; уровень шума (min/max) — 49 дБ(А); управление устройством — электронное, сенсорные клавиши; инфракрасный пульт ДУ; габаритные размеры (ш×в×г) — 360×597×360 мм; вес без упаковки — 13,5 кг; цвет — розовый.

Очиститель воздуха с функцией ионизации LG PuriCare можно приобрести в крупных торговых сетях.



Viessmann построит один из крупнейших электропарков



В начале 2018 года будет введена в эксплуатацию солнечная электростанция в штаб-квартире Viessmann в городе Аллендорфе (федеральная земля Гессен, Германия). Она станет поставлять 1,8 ГВт·ч электричества в год, что покроет 7% потребностей завода Viessmann — эквивалент будет достаточным для снабжения электричеством 400 домохозяйств. Объём инвестиций проекта составляет € 1,7 млн.

Мощность солнечной электростанции составит 2 МВт, которые будут использованы для электроснабжения завода. Данное предприятие, расположенное на участке площадью 4,5 га, стало одним из первых солнечных электропарков такой площади в Германии.

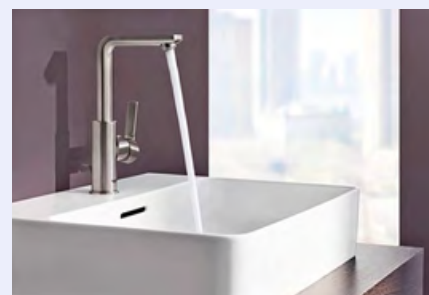
Ввод объекта в эксплуатацию запланирован на 31 января 2018 года. Технические работы идут полным ходом: уже в середине декабря 2017 года были протянуты все необходимые кабели, возведены опорные конструкции и установлены сами модули фотовольтаики. В январе будет произведён монтаж комплектующих среднего напряжения. Площадь нового солнечного электропарка будет полностью огорожена, а с внешней стороны ограждения высадят бук.

Проектировщиком и генеральным подрядчиком выступает Viessmann PV + E-Systeme GmbH, субподрядчиком является компания Habbank PV-Projects на конкурсной основе.



Grohe обновила коллекцию смесителей для ванных комнат

Компания Grohe обновила коллекцию смесителей для ванных комнат Grohe Lineare: изящный корпус, плоский излив и лаконичный рычаг управления потоком воды. Все эти элементы придают моделям не только современный вид, но и делают их невероятно удобными в использовании. Лаконичные смесители Grohe Lineare способны подчеркнуть точную геометрию ванной комнаты. Обновлённая коллекция Grohe Lineare была удостоена сразу двух престижных наград: Red Dot Design Award 2017 и Iconic Awards 2017.



Tesla подключила в Южной Австралии мощнейшую в мире литиевую батарею

Tesla Inc. подключила к энергосистеме в штате Южная Австралия самую крупную в мире литий-ионную батарею мощностью 100 МВт и ёмкостью 129 МВт·ч. Она может обеспечить электроэнергией 30 тыс. зданий в течение восьми часов (или 60 тыс. в течение четырёх). Об этом сообщает The Sydney Morning Herald со ссылкой на заявление министра энергетики штата Тома Каутзантониса. В Tesla подчеркнули, что батарея поможет Южной Австралии удовлетворить повышенный летний спрос на электроэнергию. Батарея располагается в Днеймстауне в 200 км к северу от Аделаиды. Она подключена к ветряной электростанции Neoen Hornsdale, которую построила французская компания Neoen. Аккумулятор должен сохранять энергию, которую вырабатывают ветрогенераторы.



ГК «Хевел»

Увеличение мощности до 250 МВт солнечных модулей в год

Группа компаний «Хевел» приступила к реализации второго этапа модернизации технологической линии завода в Новочебоксарске. Стоимость нового проекта составляет около 2 млрд руб., из которых 500 млн руб. после подписания договора будут предоставлены Фондом развития промышленности (ФРП) в виде льготного займа. В ноябре 2017 года Экспертный совет ФРП одобрил предоставление второго займа компании.



«Следующий этап расширения производства позволит компании начать выпуск односторонних и двусторонних гетероструктурных модулей из 72 солнечных ячеек, что позволит увеличить среднюю мощность модуля до 400 ватт и более», — отметил генеральный директор группы компаний «Хевел» Игорь Шахрай.

Ранее во втором квартале 2017 года группа компаний «Хевел» успешно завершила первый этап модернизации технологической линии и приступила к выпуску солнечных модулей по принципиально новой гетероструктурной технологии.



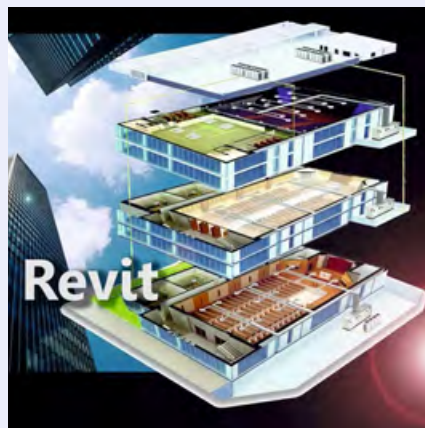
LG Electronics

LG LATS Revit: безграничные возможности проектирования



Можно с уверенностью сказать, что вряд ли что-то столь же важно для людей, находящихся в помещениях и в целом здании, как продуктивное, эффективное и экологически безопасное климатическое оборудование. Мощная система кондиционирования LG Multi V 5 обладает необходимой проектировщикам гибкостью и теми функциональными возможностями, которые заказчики ждут от систем ОВКВ. LG LATS Revit — это уникальный инструмент 3D-моделирования на основе BIM-технологий, позволяющий легко, удобно и с непревзойдённой точностью проектировать системы кондиционирования. Программа значительно сокращает время, необходимое для создания идеальной системы управления климатом. Используя 3D-макет всего здания, LATS Revit автоматически подбирает внутренние блоки в соответствии с тепловой нагрузкой, предлагая оптимальное

решение для каждой комнаты. Также автоматически моделируется и адаптируется под параметры здания сеть трубопроводов для хладагента, при этом программное обеспечение выдаёт уведомление, если будут обнаружены недопустимые параметры компоновки оборудования. Точная 3D-проверка пересечений с другими инженерными коммуникациями, а также функции проверки соединений и анализа системы помогают своевременно находить и исправлять возможные ошибки пользователей. Интеллектуальное проектирование фреоновых сетей при помощи LATS Revit позволяет в полной мере оценить уникальные возможности создания длинных трасс в системах Multi V 5.



Siemens

Первый в мире комнатный термостат Siemens RDE100 с eu.bac уровня А



Комнатный термостат Siemens RDE100 на данный момент является первым в мире программируемым комнатным термостатом, сертифицированным в соответствии с классом энергоэффективности eu.bac А.

Это означает, что любой человек, установив беспроводной термостат у себя дома или в квартире, может экономить энергию по классу энергоэффективности А, а значит, и свои денежные средства.

Комнатные термостаты Siemens RDE100 с недельной программой и жидкокристаллическим дисплеем применяются для управления температурой в помещениях с помощью термических приводов и зональных клапанов, газовых и жидкотопливных горелок, вентиляторов и насосов. Принцип работы термостата заключается в обеспечении оптимального и экономичного температурного режима. Достаточно запрограммировать все необходимые установки на время, когда человек спит, находится дома или в отъезде, и задуermываться над этим вопросом больше не придётся — термостат будет думать за вас и при этом экономить.

Ariston

Колонка Fast R – год на российском рынке

Компания Ariston отметила год с момента старта продаж газового водонагревателя Fast R на российском рынке. Водонагреватели Fast R поступили в продажу осенью 2016 года в двух вариантах (с максимальной производительностью 10 и 14 л/мин. при нагреве на 25 °С, например, с 15 до 40 °С). Колонка предназначена для использования в помещениях с естественной системой дымоудаления и обеспечивает комфортное горячее водоснабжение даже при изменении расхода горячей воды. Её главное преимущество заключается в том, что благодаря механической модуляции мощность нагрева меняется в зависимости от расхода воды, что позволяет избежать дискомфорта в случае одновременного использования горячей воды двумя и более членами семьи — например, когда один моет посуду на кухне, а другой принимает душ в ванной.

ВИЭ

Европа опережает план перехода на возобновляемые источники энергии



Опубликовано исследование Bloomberg New Energy Finance (BNEF), британского промышленного концерна Eaton и британской Ассоциации возобновляемой энергетики. Доклад называется: «За точкой поворота: потребность в гибких мощностях в будущих энергосистемах с высокой долей ВИЭ в Великобритании, Германии и странах Северной Европы» (Beyond the tipping point: flexibility gaps in future high-renewable energy systems in the UK, Germany and the Nordics). Под точкой поворота здесь понимается рубеж, за которым возобновляемые

источники энергии будут производить более половины электроэнергии, что произойдёт в середине 2020-х годов. В Германии, например, федеральный закон «О развитии возобновляемых источников энергии» (Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG) предписывает, что к 2025 году доля возобновляемых источников энергии в производстве электричества должна достичь 40–45%. Таким образом, прогноз авторов доклада превышает цели, установленные в местном законодательстве, сообщает интернет-ресурс greenevolution.ru.

Ridgid

Мобильная мастерская Tool Storage System с системой хранения Ridgid



Бренд Ridgid (является частью компании Emerson) представил на российском рынке профессиональную систему хранения инструмента Tool Storage System, адаптированную для больших нагрузок и интенсивного использования. Система состоит из трёх ящиков, выполненных из ударопрочного пластика и снабжённых быстръёмными крышками, центральной и торцевыми рукоятками. Малый многораздельный ящик весом 3,6 кг способен выдерживать нагрузку до 45 кг. Средний ящик весом 4,6 кг предназначен

для крупного электроинструмента и выдерживает до 60 кг. Большой ящик весом 8 кг рассчитан на нагрузку до 75 кг и снабжён устойчивой двухколёсной тележкой с прочной выдвигающей металлической ручкой, что облегчает транспортировку тяжёлого инструмента — например, трубных ключей, портативных станков, складных верстаков и тисков. Колёса повышенной проходимости с резиновым покрытием адаптированы для езды по твёрдым поверхностям и мягкому грунту, а также удобны для подъёма тележки по лестницам. В комплект поставки входит шесть съёмных отсеков и две перегородки, а также лоток для мелких деталей. Это позволяет адаптировать конфигурацию ящиков для хранения разнопланового инструмента, метизов, расходников и дополнительных аксессуаров. Противовзломный запирающий комплект для всей системы снижает риск доступа в ящики посторонних лиц и кражи дорогостоящего инструмента.

1 000 000 ГАЗОВЫЙ КЛАПАН «SIT GROUP»



- Президент итальянского концерна «SIT GROUP» – Mr. Federico de Stefani вручил 1 000 000 газовый клапан компании «Лемакс»
- Компания «Лемакс» одной из первых среди российских производителей бытового газового оборудования стала серийно оснащать свою продукцию газовыми клапанами концерна «SIT GROUP»
- В настоящее время во всех котлах компании «Лемакс» установлены газовые клапаны концерна «SIT GROUP»

«Эта награда является результатом сплоченной и усердной работы всего коллектива «Лемакс»

Максим Матусевич
Генеральный директор
Творческо-Производственного
Объединения «Лемакс»

WWW.LEMAX-KOTEL.RU
WWW.LEMAX-RADIATOR.RU

ВИЗ

Первая в мире газовая электростанция с нулевыми выбросами CO₂

Главной проблемой современных электростанций, работающих на ископаемом топливе, являются парниковые выбросы. Основатель стартапа Net Power Билл Браун вместе со своим другом Майлсом Палмером из Массачусетского технологического института (МТИ) решили спасти индустрию, реформировав её с помощью новейших технологий.



Был представлен принципиально новый тип газовой турбины. Пилотный проект по новой технологии построили в Хьюстоне, инвестировав в новую газовую электростанцию \$ 150 млн. Размером она с футбольное поле — совсем маленькая по сравнению с традиционными аналогами. А сама новая газовая турбина получилась размером в 1/10 обычной турбины и может поместиться в комнату площадью 5,6 м². При этом она остаётся такой же мощной благодаря более эффективной передаче тепла с помощью сверхкритического флюида. Необходимое количество диоксида углерода сжимается до сверхкритического состояния и возвращается в камеру для поддержания необходимой циркуляции газа в системе. Оставшийся поток диоксида углерода может быть захоронен под землёй, а чистая вода сбрасывается. Эффективность теплопередачи в этом процессе настолько высока, что каждая единица энергии в используемом в цикле Аллама природном газе производит 0,8% электричества. То есть топливная эффективность такой электростанции будет 80% (для сравнения — эффективность многих российских электростанций не превышает 21–22%, американских — примерно 60%).

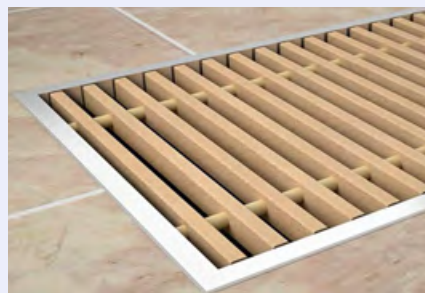
ООО «Глав-Объект»

Внутрипольные конвекторы Koraflex



Компания ООО «Глав-Объект» совместно с чешским производителем Korado — заводом с многолетней историей и опытом производства отопительного оборудования — представили внутрипольные конвекторы Koraflex, которые являются отличным решением для зданий с фасадным, витражным и панорамным остеклением, а также для элитного жилья, частных коттеджей, домов с французскими окнами, отелей и апарт-отелей. Благодаря множеству вариантов цветового исполнения решётки этих конвекторов подойдут для любого интерьера. Конвекторы

Koraflex греют и охлаждают. Имеются модели для подключения к вентиляции. В линейке оборудования также представлены специальные конвекторы для бассейнов (InPool). Преимущества внутрипольных конвекторов Korado Koraflex: высокое качество; широкий модельный ряд; значительная экономия энергозатрат; исключительно тихая работа; мгновенная теплоотдача; гибкая регулировка для всех типов зданий; простой монтаж и обслуживание; увеличенная теплоотдача конвектора.



Schneider Electric

Новые пульты Schneider Electric TM172

Schneider Electric представила новую линейку пультов управления вентиляцией и отоплением в помещении — TM172DCLW***. Компактные цветные настенные пульты объединяют функционал контроллера и панели оператора, помещаясь в корпусе комнатного термостата.



Пульты позволяют структурно изобразить всю климатическую систему помещения и визуализировать текущие параметры и требуемые уставки. Изделия оснащены дисплеем с диагональю 3,5", а их функционал отображается с помощью иконок и значков. Установить дисплей можно как вертикально, так и горизонтально. Подключить пульт TM172DCLW*** можно через встроенный коммуникационный порт с протоколом Modbus RTU. Программирование новых пультов осуществляется с помощью SoMachineHVAC. Новый пульт TM172DCLW*** использует данные дополнительных датчиков: влажности, температуры и присутствия. Это обеспечивает контроль и точное управление климатом в жилом или коммерческом помещении. В будущем планируется выпуск модификации пультов TM172DCLW в сером цвете (пока доступен только белый), а также версия, встраиваемая в дверь шкафа.

Bosch Group

Эффективность решений Bosch сертифицировали согласно мировым стандартам

15 декабря 2017 года Eurovent подтвердила сертификацию VRF-систем кондиционирования Bosch Climate 5000 как высокоэффективных систем, отвечающих самым строгим мировым и европейским стандартам. Системы Climate 5000 в 2017 году представлены различными типами блоков: инверторными наружными SDCL, кассетными, универсальными канальными, настенными и напольно-потолочными внутренними. В VRF-систему Bosch включено как индивидуальное, так и центральное управление, а также системы мониторинга. Модульная конструкция позволяет выстраивать Bosch Climate 5000 исходя из конечных нужд и обеспечивать климат-контроль в помещениях разного назначения. Для проектных расчётов доступно программное обеспечение Bosch VRF Selection Software. VRF-системы Climate 5000 объединяют в себе передовые инверторные технологии, современные системы управления и диспетчеризации, стильный дизайн и продуманные до мелочей детали.

Kentatsu

Новые напольные кондиционеры Kentatsu

Компания «Даичи» начала поставку новой модели Kentatsu KSF70XFA1 / KSUT70HFA1. Напольные кондиционеры используются в тех помещениях, где крепить внутренние блоки к стенам или размещать их под или за потолком невозможно или нежелательно. Модель KSF70XFA1 / KSUT70HFA1 имеет постоянную производительность 7,03 кВт в режиме охлаждения. При обогреве мощность теплового насоса составляет 7,6 кВт, но кондиционеры оснащены дополнительным электрическим нагревателем мощностью 2,05 кВт. На лицевой панели внутреннего блока расположена удобная панель управления с жидкокристаллическим дисплеем. При необходимости кондиционер можно перевести в режим сервисного тестирования текущих параметров или заблокировать. Можно задать положение жалюзи для регулирования направления потока воздуха по горизонтали. Вентилятор внутреннего блока имеет три скорости вращения. Предусмотрена функция «Комфортный сон». Система фильтрации кондиционера очищает воздух от пыли, пуха, удаляет бытовые запахи.



Danfoss

Новая серия комнатных термостатов Danfoss Icon programmable



«Данфосс» представила новую серию комнатных термостатов для зонального управления гидросистемами тёплого пола и радиаторного отопления индивидуального дома. Флагман линейки — программируемый терморегулятор Danfoss Icon programmable — оснащён большим сенсорным дисплеем с графической навигацией. Устройство позволяет задавать различные режимы работы

отопительных приборов из библиотеки настроек и умеет автоматически подстраиваться к предпочтениям пользователя. Новинка представлена в трёх вариантах исполнения. Помимо флагманской модели, линейка включает модификацию с сенсорным дисплеем для ручного управления и индикации температуры воздуха в помещении. Обе разновидности терморегулятора имеют подсвеченную индикацию. Все три модели производятся в формфакторе для скрытого (in-wall) и настенного (on-wall) монтажа и оборудованы бесшумным реле. Особенностью нового решения стала встроенная библиотека настроек, позволяющая пользователю выбирать оптимальные режимы управления температурой без сложных манипуляций и обращений к инструкции. Дистанционное управление отопительными приборами реализовано через клапаны с электроприводом, устанавливаемые на распределительных коллекторах тёплого пола или непосредственно перед радиаторами. Устройства способны контролировать до пяти отопительных приборов или контуров тёплого пола одновременно. Программируемый терморегулятор имеет входы для подключения центрального контроллера, системы охлаждения и датчика пола.

MAGNA

ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКИЕ КОТЛЫ



15-100
кВт

SMART



**ИДЕАЛЬНАЯ ПАРА:
МОЩНОСТЬ +
БЕЗЛИМИТНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ**

**ЗАВОД ОТОПИТЕЛЬНОЙ
ТЕХНИКИ И АВТОМАТИКИ**

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

Sauermann

Секрет успеха дренажного насоса Sauermann Si-2750

Компания Sauermann начала продажи в России успешно реализуемого в мире с 2012 года дренажного насоса второго поколения Si-2750. Учитывая большой опыт производства, в насос была внедрена специально разработанная и запатентованная поршневая технология. При шумности всего 21 дБ(А) производительность насоса достигает 20 л/ч. В чём секрет этой технологии?



Во-первых, был разработан особо широкий и тяжёлый поршень. Чтобы обеспечить его работоспособность, мотор активно использует обе фазы переменного тока. Во-вторых, амортизацию и шумопоглощение обеспечивают крепкие пружины и специальные прокладки вокруг поршня. Этими технологическими усовершенствованиями была увеличена мощность мотора. Твёрдые загрязнения диаметром до 2 мм в конденсатной воде легко проходят через насос. Этот факт позволяет установить минимальную фильтрацию конденсатной воды на входе в поплавковый датчик. Таким образом, снижается вероятность блокировок датчика и протечек воды, увеличивается не только срок службы, но и интервал осмотра и сервиса.



Hajdu

Компании Hajdu – 65 лет



В 2017 году венгерская компания Hajdu отметила 65 лет со дня основания. Ровно 65 лет назад, в 1952 году, в посёлке Тэглаш в регионе Хайду Бихар, расположенном в 20 км от города Дебрецен, который является вторым по величине в Венгрии, на базе бывшего военного завода образовалось предприятие по производству бытовой техники.

История производства оборудования в гражданском сегменте началась с производства центрифуг и стиральных машин. Позже, с 1966 года, в производимом ассортименте появились электрические водонагреватели. Со временем ассортимент продукции, производимой компанией Hajdu, стал смещаться в сторону водонагревателей. В ассортименте появились бойлеры косвенного нагрева, газовые бойлеры, буферные накопители, водонагреватели с тепловым насосом.

Компания Hajdu также производит большое количество оборудования под марками заказчиков. Качеству продукции, производимой Hajdu, доверяют такие европейские компании, как: Vaillant Group, Saunier Duval, Bulex, ACV, Daikin, Indesit. Все эти производители предпочли включить в свой ассортимент надёжное и проверенное временем оборудование, произведённое на заводе Hajdu.

За последние несколько лет многие из наших соотечественников также отдали своё предпочтение бойлерам Hajdu. Особой популярностью у россиян стала пользоваться линейка бойлеров серии Aquastic. Бойлеры серии Aquastic разработаны и укомплектованы с учётом всех возможных пожеланий как монтажников, так и конечных потребителей. Пятилетняя гарантия на сквозную коррозию бака оправдывает доверие пользователей и подтверждает высокую надёжность оборудования и уверенность производителя в высоком качестве производимого продукта.



Все эти годы компания Hajdu идёт в ногу со временем, применяя только экологически безопасные материалы для производства и используя новейшие технологии при изготовлении оборудования. Инженеры Hajdu постоянно работают над совершенствованием и повышением класса энергоэффективности производимого оборудования, стараясь сделать его лучше и доступнее для большинства пользователей.

KNAUF

Пенополистиролом KNAUF Geofam укрепили метро в Москве

Сверхпрочный пенополистирол KNAUF Geofam использовали при строительстве станции московского метрополитена «Боровское шоссе». Станция находится на жёлтой ветке и будет обслуживать жителей Ново-Переделкино и Солнцево. В этих районах проживает

35 тыс. жителей, и для 20 тыс. станция будет в пешей доступности. Пассажиропоток в утренние и вечерние часы пик — 7000 человек в час. При возведении станции использовали 1100 м³ KNAUF Geofam. Это высокопрочный и влагостойкий материал на основе вспененного полистирола, который представляет из себя прямоугольные блоки с геометрическими размерами от 2,5×1,2×0,5 м. В этом проекте KNAUF Geofam уменьшает нагрузку на пригрузочную балку в зоне второго вестибюля и снижает вибрацию, которая возникает из-за дороги, идущей над станцией.



Grundfos

Grundfos ALPHA3 признан «Продуктом года»

Циркуляционный насос для систем отопления Grundfos ALPHA3 был удостоен престижной российской премии «Время инноваций» и стал победителем 2017 года в номинации «Продукт года» в категории «Недвижимость, строительство и ремонт». ALPHA3 был выбран жюри конкурса как продукт, принципиально изменивший подход к проектированию и эксплуатации систем отопления для индивидуальных домов. Несмотря на свои небольшие габариты и более чем скромное энергопотребление, этот насос способен сократить время балансировки системы отопления коттеджа площадью 200 м² до пары часов и позволяет полностью отказаться от использования дорогостоящих расходомеров и балансировочных клапанов. Функция дистанционного контроля и управления позволяет провести гидравлическую балансировку всех радиаторов системы отопления с вашего мобильного устройства — смартфона или планшета.

Напомним, что проблема балансировки является одной из ключевых при проектировании и монтаже отопительных систем. Неотбалансированная система или система, где балансировка была произведена неправильно, приводит к неравномерному распределению тепла в доме даже при корректной работе автоматики котла и терморегулирующего оборудования, то есть в одних помещениях дома будет наблюдаться постоянный перегрев, а в других, напротив, недостаток тепла. Обычно данная проблема решается путём многочасовой ручной балансировки с использованием дорогостоящего оборудования, а конечный результат в значительной степени зависит от навыков специалиста.

Циркуляционный насос Grundfos ALPHA3 сводит на нет эти и другие недостатки. Он самостоятельно анализирует потребности системы и передаёт данные через модуль дистанционного управления ALPHA Reader на мобильные устройства пользователя.



Пользователю остаётся лишь следовать простым инструкциям в приложении Grundfos GO Balance для достижения оптимального температурного режима во всех помещениях.

Премия «Время инноваций» вручается с 2011 года за лучшие проекты и практики по внедрению, разработке и развитию инноваций в разных сферах экономики. Её лауреатами в разное время становились флагманы российской индустрии, понимающие значимость инноваций и определяющие инновационную деятельность как приоритетную стратегию и бизнес-модель.



Aquatherm

Aquatherm Novosibirsk 2018

С 13 по 16 февраля 2018 года в Новосибирске будет проходить самая крупная в Сибири выставка оборудования для отопления, водоснабжения, вентиляции и кондиционирования Aquatherm Novosibirsk 2018. Посетители смогут за короткое время ознакомиться с продукцией большого количества поставщиков оборудования для отопления, водоснабжения, вентиляции и кондиционирования.

В выставке примут участие: «Неватом», «Красноярскэнергокомплект», «Альта-Сиб», Веат, «СантехРегион», НПО «Акватех», SanRiks, группа «Теплолюкс», M'Alpine, «Вилма М», «Функе Сибирь», ИЦ «Чистая вода», ТД «Сантим», «Лавита Сибирь», «Водомер», «Термоблок», «Мюпро», «Эван», «Теплоизоляция Новосибирск», «Стройнэт» и многие другие компании, заинтересованные в сотрудничестве с торговыми и монтажными организациями из Новосибирской, Томской, Кемеровской областей и Алтайского края.

Впервые свою продукцию на Aquatherm Novosibirsk представят: ТД «АДЛ», «Топол-Эко», Electrotherm, «ТехРус», «СибВентТорг», Itermic, «Экосантех», «Металлоизделия», «Термосиб Плюс / Пентейер Рус».

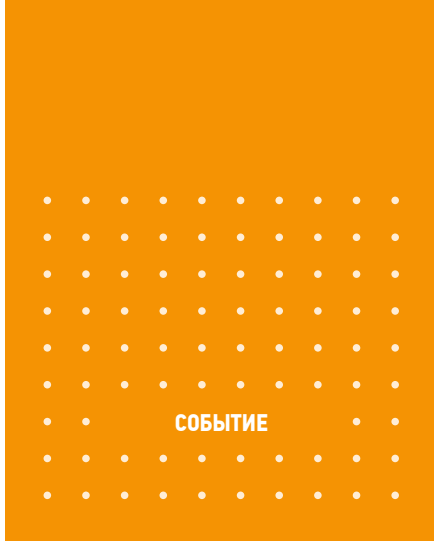


Телефон горячей линии (бесплатно):
8-800-100-21-21
www.wolfrus.ru www.wolfbonus.ru

НАСТРОЕН НА ТЕБЯ.

WOLF

На правах рекламы.



aqua THERM

MOSCOW

22-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
бытового и промышленного оборудования
для отопления, водоснабжения, инженерно-
сантехнических систем, вентиляции,
кондиционирования, бассейнов, саун и спа

6-9 февраля 2018
Крокус Экспо | Москва
www.aquatherm-moscow.ru

Организаторы
Reed Exhibitions*
Specialized divisions
WATER & SPA
AIR Vent

Developed by
Reed Exhibitions*
Messe Wien



Для бесплатного посещения выставки
пройдите онлайн регистрацию на сайте,
указав промокод
СОК



Более семисот производителей на Aquatherm Moscow 2018

Более 700 отечественных и зарубежных производителей и поставщиков представят свою продукцию на Aquatherm Moscow 2018.

22-я Международная выставка бытового и промышленного оборудования для отопления, водоснабжения, инженерно-сантехнических систем, вентиляции, кондиционирования, бассейнов, саун и спа состоится с 6 по 9 февраля 2018 года в Москве, в МВЦ «Крокус Экспо».

Получите бесплатный электронный билет на самую крупную в России выставку оборудования для отопления и водоснабжения Aquatherm Moscow 2018, указав промокод «СОК».

На выставке традиционно будет представлен широкий ассортимент продукции от ведущих производителей и поставщиков из 30 стран мира в продуктовых группах:

- отопительное оборудование;
- оборудование для водоснабжения;
- трубы, фитинги, арматура;
- бассейны и оборудование для бассейнов и бань;
- КИП и системы автоматизации;
- оборудование для систем вентиляции, кондиционирования и климатического контроля.

Посетив 22-ю Международную выставку бытового и промышленного оборудования Aquatherm Moscow, вы сможете за короткий срок выбрать оборудование для отопления и водоснабжения различного ценового диапазона, расширить ассортимент в соответствии с актуальными потребностями ваших покупателей, ознакомиться с новинками российского рынка.

На выставке традиционно будет представлен широкий ассортимент продукции от ведущих производителей и поставщиков из 30 стран мира в продуктовых группах: отопительное оборудование; оборудование для водоснабжения; трубы, фитинги, арматура; бассейны и оборудование для бассейнов и бань; КИП и системы автоматизации; оборудование для систем вентиляции, кондиционирования и климатического контроля

МВЦ «Крокус Экспо»



Адрес
Москва, 66 км МКАД, МВЦ «Крокус Экспо», 3 Павильон

Время работы

6 - 8 февраля	10:00 – 18:00
9 февраля	10:00 – 16:00

 www.aquatherm-moscow.ru
Данное приглашение не является входным билетом на выставку. Для бесплатного посещения выставки посетите онлайн регистрацию на сайте, указав промокод **СОК**

Спонсор выставки: **Гестуилмекс** (Российская организация), **БАНБАС** (портал о воде и тепле BANBAS.RU)

Информационная поддержка: **World of Water & SPA**

Генеральный информационный партнер: **GOOK**

Поддержка: **AirVent**, **РУСКИИМАТ**

При поддержке: **bsw**, **ALMA**, **BDH**, **atmos**, **escol**, **IPCC**, **ROTOBO**

Общественным транспортом: Станция метро «Маякино», выход в выставочный комплекс «Экспо-3»

На автомобиле: Пересечение МКАД (внешняя сторона, 66 км) и Волоколамского шоссе





●● В МВЦ «Крокус Экспо» на выставке Aquatherm Moscow в прежние годы (2015–2017)

Среди участников выставки компании: ACV, Baxi, Berke, BWT, Bestway, Bosch, Comisa, De Dietrich, Dizayn, Espa, Fraccaro, Fondital, Frisquet, Gebo, Genebre, Giacomini, Grando, Gruenbeck, HERZ Armaturen, Heisskraft, Honeywell, IMI International, Jeremias, Judo, Kalde, Kiturami, Max Weishaupt, Meibes, Minib, Navien, Novaplast, Oventrop, Pahlen, Reflex, Rehau, Rems, Rols Isomarket, Rothenberger, Sahna, Schiedel, Sermeta, Speck Pumpen, TECE, Unipump, Vaillant,

Valtec, Viega, Viessmann, Wavin, Wilo, Wirquin, Zilmet, ZOTA, «Аквамастер», «Аква-рио», «Аквафор», «Дюйм», «Лаборатория Отопления», «Марко-Пул», «Рифар», «Русклимат», «Русский Радиатор», «Сан-Хаус», «Сантехкомплект», «Терем», «Терморос», «Топол-Эко», «Хогарт», «Эван», «Эго Инжиниринг», «Экодар» и многие другие.

Предварительный список участников уже опубликован на сайте выставки.

Международный вентиляционный конгресс AirVent

В дни проведения 22-й Международной выставки бытового и промышленного оборудования Aquatherm Moscow впервые в Российской Федерации состоится Международный вентиляционный конгресс AirVent. Темы конгресса охватят актуальные вопросы отрасли:

- пути развития рынка вентиляционного оборудования в 2018–2020 годах;
- добросовестная конкуренция;
- противодействие фальсификату и контрафакту;
- таможенно-правовое регулирование;
- государственная поддержка отрасли;
- обучающие семинары для монтажников и проектировщиков, успешные реализованные проекты и др.;
- выступления ведущих экспертов позволят специалистам отрасли получить актуальную информацию и оптимизировать производственный процесс;
- вентиляционный конгресс — концентрация представителей предприятий оптовой и розничной торговли, специалистов проектных, монтажных и строительных организаций.

AirVent организуется и проводится при поддержке и в партнёрстве с журналом С.О.К., ассоциацией «Термоконвент» и компанией «Русклимат». Для бесплатного посещения выставки Aquatherm Moscow необходимо получить электронный билет, указав промокод «СОК». ●

22-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

aqua THERM

MOSCOW

СОБЫТИЕ

60 лет компании Testo – юбилей лидера рынка измерительных технологий

В сентябре этого года компания Testo отметила 60-летие. За прошедшие годы компанией был пройден огромный путь — от подразделения термометрии медицинской производственной компании до крупнейшего разработчика и производителя измерительных технологий и программного обеспечения. Бренд непрерывно совершенствовал технологии, расширяя свой ассортимент до целого ряда измерительного оборудования для отопления, вентиляции, кондиционирования и других сфер применения.



История

История компании Testo началась в 1957 году, когда Герберт Штольц (Herbert Stolz), управляющий директор фирмы по производству медицинской техники Atmos, разработал цифровой медицинский термометр и решил создать отдельное предприятие, специализирующееся на их выпуске. Предприятие получило название Testoterm. Цифровые технологии в медицине на тот момент не были широко востребованы из-за высокой стоимости, однако это обстоятельство не помешало успешному развитию компании. Основатели Testoterm решили уйти от узкой специализации на производстве медицинской техники и сосредоточиться на создании измерительных приборов для различных отраслей промышленности.

Настойчивость, трудолюбие и ставка на НИОКР привели к тому, что обороты компании стали быстро расти, а производство расширяться. В 1970 году к руководству компанией пришёл г-н Герд Кноспе (Gerd Knosp), что ускорило превращение небольшого местного завода в лидера на мировом рынке портативного измерительного оборудования.

В 1978 году компанией создан первый электронный анализатор дымовых газов.

В 1979 году структура компании вышла за территориальные пределы Германии — было основано отделение «Testo-Франция».

В последующие годы и до сегодняшнего дня одна за другой открывались дочерние компании Testo по всему миру: Франция, Австрия, Англия, США, Бельгия, Голландия, Япония, Испания, Италия, Австралия, Гонконг, Швейцария, Польша, Венгрия, Чехия, Бразилия, Корея, Турция, Португалия, Китай, Аргентина, Россия, Индия, Румыния, Малайзия, ЮАР.

Российское отделение Testo — компания «Тэсто Рус» — прошло собственную историю развития и добилось больших успехов, дважды удостоиваясь звания «Компания года»

В 1993 году меняется название компании — Testoterm становится Testo.

Фирма Testo прошла ещё много этапов развития, одним из последних достижений стал выпуск на мировой рынок измерительного оборудования с использованием беспроводных технологий: инновационных смарт-зондов Testo, линейки новых тепловизоров testo и первого анализатора дымовых газов с дистанционным управлением — testo 330i.

В этом году у компании появился новый слоган Be sure, отражающий уверенность, которую бренд обеспечивает своим клиентам.

Testo в России

Оборудование компании на территории бывшего Советского Союза известно уже более 30 лет. В 1977 году компания Testoterm впервые представила свои приборы на российском рынке. С тех пор оборудование Testo завоевало себе превосходную репутацию среди потребителей, став синонимом качества и инновационных технологий.

В 2005 году компания приняла стратегическое решение открыть отделение в России — ООО «Тэсто Рус», и с 2006 года российское торговое представительство начало коммерческую деятельность, став эксклюзивным поставщиком оборудования Testo на рынок Российской Федерации.





За период существования российское отделение прошло собственную историю развития и добилось больших успехов. «Тэсто Рус» дважды удостоивалась звания «Компания года» концерна Testo. На данный момент «Тэсто Рус» имеет развитую сеть дилеров и партнёров в различных регионах России, оказывает техническую поддержку, осуществляет гарантийное и сервисное обслуживание приборов на территории РФ, а также предоставляет услуги первичной и периодической поверки приборов на базе собственной лаборатории и в сотрудничестве с ФБУ «Ростест-Москва».

Компания «Тэсто Рус» ежегодно принимает участие в главных международных отраслевых выставках, проходящих в России, и является партнёром ведущих конференций и форумов пищевой индустрии.

Сегодня

Компания Testo, создавшая в 1978 году первый электронный анализатор дымовых газов, занимает лидирующие позиции в этом сегменте рынка и сегодня. Инновации и технологии, применяемые в приборах Testo, позволяют осуществлять настройку и безупречную работу систем отопления, снижая затраты, связанные с расходом топлива, и обеспечивая при этом экологическую безопасность. Эффективное решение задач, связанных с вопросами снижения энергозатрат и экологического контроля, невозможно без настройки с помощью анализаторов дымовых газов и проверки зданий с использованием тепловизоров.

Многофункциональные портативные газоанализаторы testo 320 и testo 330 отвечают всем современным техническим требованиям, обеспечивая при этом высокий уровень комфорта при пусконаладке и сервисном обслуживании конденсационных котлов, как настенного, так и напольного исполнения, а также с вентиляторными горелками.

Новый анализатор дымовых газов testo 330i с возможностью дистанционного управления идеально подойдёт для осуществления контроля выбросов дымовых газов в пеллетных

котлах. Благодаря беспроводным технологиям, используемым в приборе, настройка большого пеллетного котла может быть проведена силами одного сервисного инженера.

Тепловизионная диагностика решает целый ряд задач по энергоэффективности. Например, тепловизионное обследование частных домов с целью выявления слабых мест — строительных дефектов, плохой теплоизоляции или некачественной установки системы отопления, которые являются причиной теплопотерь. Другая распространённая задача — визуализация трубопроводов системы отопления и локализация утечек для последующего их устранения. Широкий модельный ряд тепловизоров Testo позволяет подобрать оптимальный вариант для задач клиента.



Новые интеллектуальные тепловизоры Testo уже занимают особое место на давно сформировавшемся рынке приборов. Уникальное соотношение цены и технических характеристик тепловизоров testo 865, testo 868, testo 871 и testo 872 вновь демонстрирует, что высшее качество стандарта «Сделано в Германии» и привлекательная цена — не взаимоисключающие понятия. Размер их детектора — от

160×120 до 320×240 пикселей в зависимости от модели, а благодаря встроенной технологии testo SuperResolution разрешение картинки на ПК может быть увеличено до 640×480 пикселей. Ни один тепловизор аналогичного класса не даёт картинки лучшего качества.

Ключевыми техническими особенностями новых тепловизоров testo является наличие модулей Bluetooth и Wi-Fi, благодаря которым осуществляется соединение со специально разработанным мобильным приложением и новые функции testo ScaleAssist для объективного сравнения термограмм и testo ε-Assist для автоматического определения коэффициента излучения. Все новые тепловизоры, кроме младшего прибора в линейке testo 865, могут работать с мобильным приложением testo Thermography App.

Оборудование Testo зарекомендовало себя как инновационное и надёжное во многих сферах применения, в частности, в секторе ОВК. На российском рынке газоанализаторы Testo служат эталоном качества уже много лет и используются ведущими производителями котлов и горелок, тепловизоры testo с успехом применяются монтажными и строительными организациями, а также специалистами по оценке эффективности зданий.

Юбилей

В честь 60-летия компании была проведена международная благотворительная спортивная инициатива Testo Charity Challenge, целью которой было перечисление средств благотворительным организациям по всему миру за каждый преодоленный участниками километр. За период в несколько месяцев сотрудники компании пробежали и проехали на велосипедах 1,3 млн км, в результате чего благотворительным организациям в разных странах мира были пожертвованы существенные средства. В результате акции, проведённой в Российской Федерации, сотрудниками «Тэсто Рус» была достигнута цель в 7,5 км, по итогам марафона компания перечислила 1,5 млн рублей фонду «Подари жизнь». ●

Ян Крикелс, Jaga: продажи в России вновь пошли вверх



16 ноября состоялось празднование юбилея — 20-летия Jaga в России. В ходе мероприятия Ян Крикелс (Jan Kriekels), совладелец завода и креативный директор компании Jaga, дал сотрудникам редакции журнала С.О.К. эксклюзивное интервью, с которым мы и предлагаем ознакомиться нашим читателям.

❖ **Г-н Крикелс, с чего начиналась история Jaga? Что обозначает название торговой марки?**

Я.К.: Компания Jaga («Яга») была основана в 1962 году в городе Дипенбеке (Бельгия) двумя братьями Kriekels — JAn and GAston — отсюда Jaga. Уже в 1971 году мы создали наш флагманский конвектор Tempo. В 1980-е годы меня привлекли к участию в бизнесе, и как сын одного из основателей я не видел для себя другого пути.

❖ **Какими принципами вы руководствовались при создании первых приборов и какими руководствуетесь сейчас?**

Я.К.: Первым девизом компании Jaga была фраза: «И тепло обрело форму». Ян и Гастон были монтажниками и не могли найти продукцию для монтажа. Тогда они начали производить её сами. Затем они вышли на международный рынок уже с другим девизом: «Мы согреваем не только ваши дома, но и ваши души».

В последующие годы компания вошла в число ведущих мировых производителей лёгких, высокотехнологичных радиаторов, неизменно придерживаясь пяти ценностей Jaga: уважай природу, разбуди в себе творца, думай о будущем, сопереживай и наводи мосты.

❖ **Что отличает ваши приборы от других производителей?**

Я.К.: Мы производим такие модели радиаторов, которые обеспечивают комфортный и здоровый внутренний климат с минимально возможным влиянием на окружающую среду. Радиаторы Jaga состоят из самых инновационных отопительных, охлаждающих и вентиляционных систем, обеспечивающих создание здорового климата.

Jaga выбрала компанию «Терморос» как ключевого партнёра нашей продукции на территории России, Армении и Украины. И в Jaga очень рады этому сотрудничеству. За прошедшие годы «Терморос» стал членом семьи Jaga. Вместе мы реализовали много прекрасных проектов и уверены, что наше сотрудничество продолжится на столь же высоком уровне

Пять принципов Jaga

Jaga руководствуется пятью принципами, разделяемыми каждым работником компании и создающими уникальный образ Jaga. Это лозунг, с которым Jaga движется вперёд.



УВАЖАЙ
ПРИРОДУ

Уважай природу

Инвестируй в разработку энергоэффективных и экономичных приборов отопления. Ищи оптимальный баланс между человеком и окружающей средой.



ПРОБУДИ В СЕБЕ
ТВОРЦА

Пробуди в себе творца

Искусство заставляет нас спорить с самими собой. Продукция Jaga — больше чем дизайн, это настоящее искусство.



ДУМАЙ
О БУДУЩЕМ

Думай о будущем

Стремись вперёд и создавай инновационные продукты будущего. Развивай новые технологии для лучшей и чистой окружающей среды.



СОПЕРЕЖИВАЙ

Сопереживай

Создавай не только продукты, но чувства и переживания. Jaga — это не просто приборы отопления, это стиль жизни, это события, спорт и все виды активности, воплощающие страсть, динамизм и эмоции.



НАВОДИ
МОСТЫ

Наводи мосты

Поделись своим знанием с другими, создай свой круг единомышленников из людей и компаний, открытых для инноваций.

❖ **Какие модели из своей продуктовой линейки вы считаете особенно интересными? Какие модели наиболее востребованы потребителями?**

Я.К.: Это наши конвекторы с теплообменником Low-H₂O, которые признаны самыми экономичными приборами отопления в мире. Модели Strada, Tempo, Mini, Mini Canal имеют высокую производительность и совершенны как с экономической, так и с экологической точек зрения. Также очень востребованы наши решения серии Top Performers, которые сочетают эффективную Low-H₂O технологию с новейшими современными «ум-



● ● Ян Крикелс, владелец и креативный директор завода Jaga



● ● Ашот Агбалович Даниелян, президент Группы компаний «Терморос»

ными технологиями». Это оборудование оснащено энергоэффективными малошумными вентиляторами, дающими ему дополнительную мощность, интеллектуальной вентиляцией с контролем уровня углекислого газа и системами активного или пассивного охлаждения. А Briza, Freedom, Micro Canal и Clima Canal — это полный контроль климата в компактных, привлекательных решениях.

Я.К.: Чтобы быть точными, отметим, что мы выбрали «Терморос» как ключевого партнёра нашей продукции на территории России, Армении и Украины. И в Jaga очень рады этому сотрудничеству. За прошедшие годы «Терморос» стал членом семьи Jaga. Вместе мы реализовали много прекрасных проектов и уверены, что наше сотрудничество продолжится на таком же высоком уровне.

● ● **Расскажите, пожалуйста, об итогах работы вашей компании в 2017 году в мире и России.**

Я.К.: После нескольких трудных лет в экспорте, связанных с экономическим кризисом и изменениями в волатильности валют, мы рады заявить, что международный рынок стабилизируется и продажи вновь пошли вверх. Продажи в России в 2017 году выросли на 80 процентов.



● ● **Какие планы у вас на будущее? Готовятся ли новинки или модернизация существующих серий?**

Я.К.: Вместе с компанией «Терморос» мы планируем развивать розничные продажи в Российской Федерации. В наших планах — продолжать фокусироваться на проектных решениях, постоянно сотрудничая с инженерами, архитекторами и дизайнерами. Строительные компании также войдут в число наших постоянных партнёров. Мы уверены, что в ближайшие несколько лет вместе мы сможем вырасти ещё больше. ●

● ● **В каких странах ваши приборы наиболее популярны и продаваемы?**

Я.К.: Хорошо продаются приборы в ближайших европейских странах — Нидерландах, Великобритании, Франции и Германии. Но и удалённые рынки, к числу которых относятся США, Канада, Китай и, конечно, Россия, уже тоже запрыгнули в поезд экологических решений!

● ● **Двадцать лет назад вы заключили договор с компанией «Терморос» на эксклюзивное представление приборов Jaga в России. Оправдала ли компания ваши ожидания?**



Официальный представитель продукции Jaga — Группа компаний «Терморос»

Тел.: 8 (800) 550-33-45
www.termoros.com

Проекты LG Electronics

Опираясь на 60-летний опыт в производстве кондиционеров, компания LG Electronics достигла больших успехов, образовав полный цикл в предоставлении пользователям услуг по проектированию, производству и поставке оборудования последнего поколения, наладке и сервису. Потребители могут рассчитывать на высочайший уровень качества и, ориентируясь на собственные потребности, ставить перед специалистами компании любые задачи — в компании с уверенностью заявляют о готовности выполнить любую. Представляем нашим читателям несколько проектов, выполненных с использованием оборудования LG.



Компания LG Electronics является одним из мировых лидеров в разработке и производстве оборудования для систем вентиляции и охлаждения воздуха. На российском рынке более 10 лет представлены мультизональные системы кондиционирования Multi V. За это время благодаря качеству, простоте проектирования и обслуживания данное оборудование приобрело заслуженную популярность как среди конечных пользователей, так и у компаний, занимающихся монтажом и проектированием инженерных систем.

Инновационный архитектурный проект на Ходынском поле

В одном из самых активно развивающихся и спортивных районов города вырос уникальный жилой комплекс, ставший воплощением истинного искусства архитектуры, дополненным последними техническими достижениями. Это «дом будущего», который узнаёт своих жителей. Арх-проект «Лица» — это уникальный проект, который не имеет аналогов в мире. Уникальная форма и компоновка зданий, расположение корпусов и внутридворовое пространство неповторимо, как и фасад, напоминающий матрицу. Дом состоит из двух корпусов, общая протяжённость комплекса составляет 93 м, а высота — 22 этажа (первый корпус сдан в эксплуатацию в 2017 году).

Спортивные и детские площадки, игровая площадка с использованием технологии, аналогичной Kinect. Именно в этом проекте впервые настолько эффективно реализован принцип «двор без машин». Основное дворовое пространство расположено на трёхуровневом стилобате, на который нельзя попасть с улицы и заехать на машине.

На первых пяти этажах дома будут расположены магазины, кафе, рестораны, дом быта. Жителям будет доступен первый Wi-Fi-кинотеатр под открытым небом. В пешей доступности расположены три новые школы, пять детских садов, парк «Берёзовая роща», ледовый дворец спорта «Мегаспорт», самый большой в Европе ТРЦ «Авиапарк», легкоатлетический комплекс ЦСКА, открытые и крытые теннисные корты, бассейн, дворец боевых искусств ЦСКА и многое другое.

В основу инновационной технологии входит покрытие всей территории жилого комплекса сетью Wi-Fi и создание на её базе универсальной общедомовой сети.

Интеллектуальная система при помощи вашего смартфона откроет шлагбаум, вызовет лифт, отвезёт на нужный этаж, закажет еду, позовёт room-service, свяжет с управляющей компанией, обеспечит доступ к собственному депозитарию, свяжет с Wi-Fi-видеодомофоном и выполнит много важных и приятных задач!



Автор: Алексей ОГИБАЛОВ, руководитель «Академии кондиционирования LG Electronics» в России

Задача

Обеспечить полный комплекс услуг по проектированию системы центрального кондиционирования, подбору оборудования и реализации проекта на объекте, осуществить авторский надзор за исполнением технического задания.

В рамках поставленных задач необходимо учесть назначение общих зон в жилых блоках, непосредственно квартир, торгово-развлекательного блока. Осуществить диспетчеризацию, ввести систему управления и согласовать работу всех служб.

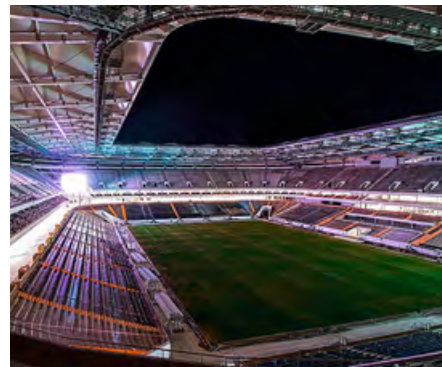
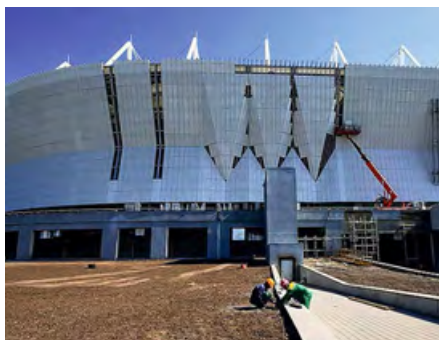
В связи с внедрением единой системы управления с использованием Wi-Fi и единым покрытием сетью всей территории комплекса встала необходимость введения дополнительного канала программирования системы.



Для выполнения технического задания были привлечены специалисты собственной службы проектирования, имеющие большой опыт в подобного рода проектах, но впервые возникла необходимость совмещения столь полярных по назначению и заложенному функционалу задач. Самый важный фактор — обеспечение возможности одновременной работы внутренних блоков в режиме охлаждения и нагрева, как по всему зданию в целом, так и по различным зонам и даже в пределах одного этажа.

Решение

Общая холодопроизводительность	4,5 МВт
Наружные блоки	Multi V S
Внутренние блоки	На усмотрение собственника квартиры могут быть любые (настенные, каналные)
Система управления	Индивидуальные пульта управления
Диспетчеризация	по протоколу BACnet
Дополнительно система учёта электропотребления делает возможным предоставление данных по электропотреблению наружного и внутреннего блока для каждого потребителя	



Проект «Ростов Арена»

«Ростов Арена» — футбольный стадион в Ростове-на-Дону. Согласно решению FIFA от 2 декабря 2010 года, на основании официальной заявки России на стадионе пройдут матчи Чемпионата Мира по футболу 2018 года.

Ростовский стадион Чемпионата Мира по футболу FIFA 2018 в России расположен в центральной части города между двумя автомобильными дорогами, пронизывающими левый берег Дона с запада на восток. Общая площадь участка составляет 36,381 га.

Планировка территории сооружения выполнена согласно общему планировочному решению застройки всей лево-

бережной части города и в соответствии с утверждённой архитектурной концепцией. «Ростов Арена» станет композиционным ядром зоны общественного назначения левобережной части города Ростов-на-Дону.

Стадион Чемпионата Мира 2018 — это многофункциональный комплекс. После завершения мирового первенства арену предполагается использовать для проведения футбольных матчей международного уровня, домашних игр футбольного клуба «Ростов», а также для других спортивных активностей. На арене будут проводиться культурно-зрелищные и развлекательные мероприятия, праздники, концерты, театральные постановки.





Данный комплекс будет иметь пять этажей и трёхъярусные трибуны. Архитектурный образ арены сформирован овальным объёмом с волнообразной кровлей над пространством четырёх трибун вокруг футбольного поля. Крыша с покрытием из тентовой мембраны представляет собой замкнутую конструкцию с прямоугольным вырезом над футбольным полем. Кровля сооружения — совмещённая, большепролётная. Общая устойчивость стадиона обеспечена совместной работой каркаса с жёсткими узлами крепления, вертикальными диафрагмами и ядрами жёсткости, горизонтальных дисков перекрытий, а также деталей покрытия. Основные несущие вертикальные конструкции, воспринимающие нагрузку от металлических элементов покрытия, — монолитные железобетонные колонны и пилоны.

Стадион будет обеспечен всем необходимым для спортсменов и зрителей: командные раздевалки игроков, тренерские, судейские, помещения для делегатов на матче, комнаты медперсонала и допинг-контроля, зоны разминки, офисные помещения спортклуба, пресс-центр, буфеты и т.д. На прилегающей территории обеспечено необходимое количество парковочных мест. Архитектурно-планировочные решения, заложенные в проекте, обеспечивают доступность помещений для маломобильных граждан.

Технико-экономические показатели

Площадь участка	36,38 га
Площадь застройки	84 675,45 м ²
Площадь здания	131,84 тыс. м ²
Строительный объём	621,68 тыс. м ³
Высотная отметка	51,48 м
Вместимость (режим FIFA)	45 тыс. мест

Задача

Интеграция в приточно-вытяжную вентиляцию посредством специальных комплектов для компрессорно-конденсаторных блоков на базе Multi V. Полный контроль и мониторинг всего оборудования. Система кондиционирования для обра-

ботки подтрибунных помещений, комментаторских кабин, лаунж-зон, VIP-зон, магазинов с атрибутикой.

Особое внимание уделено оборудованию зон пребывания команд, раздевалок, медицинских кабинетов, требующих особой оперативной перенастройки в связи со спецификой назначения.

Основное требование — обеспечение возможности одновременной работы внутренних блоков в режиме охлаждения и нагрева, как по всему зданию в целом, так и по различным зонам и даже в пределах одного блока исходя из его назначения. Надёжность систем диспетчеризации и управления в режиме повышенной нагрузки, возможность оперативного устранения поломок и перевода систем в режим аварийной работы (резервное обеспечение, заложение повышенных показателей мощности и выносливости систем), соответствие стандартам, установленным международными организациями для объектов спортивно-развлекательного назначения. Требовалось учитывать особенности климата с существенными перепадами температуры в течение года, резкие сезонные изменения.

Особое значение имеет также наличие уникального освещения, активный световой фасад, увеличивающий нагрузку как с точки зрения выделения дополнительного тепла, так и потребления электроэнергии. Уникальное конструкторское решение здания задаёт особое значение распределение наружных блоков по всему объёму объекта с учётом особого решения каркаса. Имеется также возможность работы в автономном режиме.

Решение

Наружные блоки	Multi V
Общая холодопроизводительность	4,0 МВт
Общее количество наружных блоков	123 комплекта
Общее количество внутренних блоков	656 комплектов
Система диспетчеризации по протоколу	BACnet
Полный контроль и мониторинг оборудования	

Проект ЖК «Современник» (Москва, Чистые пруды, ул. Машкова, д. 13)

Чистопрудный бульвар по праву считается самым элегантным из десяти московских бульваров. Когда-то на его месте располагались стены Белого города — сегодня напоминанием об истории остаются только неторопливые трамвайчики. Московские бульвары издревле были связаны с культурной жизнью столицы. Именно здесь расположены многочисленные театры, музеи и выставочные залы для любителей искусства, а сторонники шумных вечеринок и больших компаний найдут пристанище в многочисленных барах и кафе, расположатся на лужайках парка.



Лозунгом этого жилого комплекса может стать фраза: «Под аккомпанемент тишины!». Ведь он расположился в самом центре Москвы, на тихой улице в историческом центре города. В пяти минутах — знаменитый Чистопрудный бульвар, а в 20-ти минутах — Кремль! Множество театров, выставочных залов и кафе, парков и музеев. Уникальное расположение, позволяющее пользоваться общественным и личным транспортом, удобный выезд на Бульварное и Садовое кольца.

Лаконичный фасад здания выполнен в единой колористике, что нехарактерно для московской застройки, но весьма узнаваемо для европейского стиля градостроительства. За сдержанностью решения прослеживаются удобные функциональные планировки, в которых каждый метр наполнен функционалом и делает жизнь комфортнее и легче. Все апартаменты предлагаются с высококачественной отделкой, включающей оборудован-

ные ваннные комнаты, кухни со встроенной бытовой техникой мировых брендов. В здании функционирует система центрального кондиционирования.

Дом сдаётся в эксплуатацию в конце 2017 года. ЖК «Современник» — проект реновации доходного дома, построенного в начале XX века. После работ фасад здания сохранит неоклассический стиль. В здании пять этажей и один подземный уровень, на котором оборудуют паркинг на 44 места. Окна, выходящие во внутренний двор дома, выступают за плоскость стены, образуя треугольные эркеры. На первом этаже находится входная группа.

Технико-экономические показатели

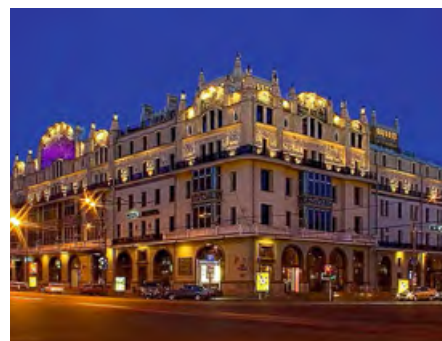
Количество этажей	5
Подземных	1
Количество апартаментов	71
Площадь апартаментов	31–145 м ²
Площадь здания	10232 м ²
Панорамные скоростные лифты	
Автоматическая пожарная сигнализация. Места общего пользования и паркинг оборудованы противодымной вентиляцией, подземный паркинг — спринклерной системой пожаротушения	
Жилой комплекс оборудован системой центрального кондиционирования	

Задача

В рамках заданных условий реновации здания учесть особенности вносимых изменений, обеспечить максимальный комфорт как в жилых, так и в служебных зонах, предусмотреть многозадачность, исходя из индивидуальных потребностей большого числа жильцов, личных предпочтений. Следует исходить из расположения здания в районе плотной застройки и небольшой этажности и соблюсти современные требования в отношении оснащения и комфорта. Универсальность и мобильность систем, возможность одновременной работы в противоположно-заданных режимах, усиленная мощность и надёжность структур — жизненно необходимые факторы проекта.

Решение

Общая холодопроизводительность	500 кВт
Наружные блоки	Multi V 5 системы с рекуперацией тепла
Внутренние блоки	Канального типа, скрытой установки
Система управления	Индивидуальные пульта управления
Диспетчеризация	По протоколу BACNet
Дополнительно система учёта электропотребления делает возможным предоставление данных по электропотреблению наружного и внутреннего блока для каждого потребителя	



Отель «Метрополь»

Одним из самых знаменитых культурно-исторических и архитектурных объектов города Москвы всегда считался отель «Метрополь», являющийся образцом строительного и инженерного мастерства, помноженного на тонкий вкус и глубочайшие традиции. Путешествие в прошлое можно совершить в полном комфорте, о чём не устают заботиться владельцы этого отеля. В каждом из номеров исторические интерьеры дополнены новейшей технологической и технической начинкой.

В 1905 году состоялось торжественное открытие «Метрополя». Для своего времени он представлял собой уникальный по размерам, комфортабельности и отделке гостиничный комплекс на 400 номеров, из которых, в соответствии с духом эпохи модерна, не было двух одинаковых. В гостиничных номерах предусматривались холодильники (наполняемые льдом), телефоны и горячая вода, что для начала XX века было диковинкой. В 1906 году под названием «Театр «Модерн»» при гостинице открылся первый в Москве двухзальный кинотеатр. Особенностью этого комплекса является уникальность оформления фасадов, которые по задумке Саввы Мамонтова должны были и стали произведениями искусства, так как каждый сантиметр поверхности стен был реализован настоящими мастерами, ставшими истинными достоинствами своей эпохи.

По замыслу Саввы Мамонтова при создании гостиницы особое внимание должно было уделяться художественному оформлению здания. Будучи страстным пропагандистом творчества своих друзей-художников, Мамонтов хотел использо-

вать фасады здания в центре Москвы для увековечивания произведений нового направления в искусстве.

«Метрополь» был закрыт на реставрацию с 1986 до 1991 года. На сегодняшний день потребовалась дополнительная доработка систем вентиляции и кондиционирования, с учётом не только возраста здания, его месторасположения и особенности конструктивных решений, но и того факта, что вся поверхность фасадов имеет высочайшее историко-культурное значение и является предметом искусства.

Задача

В текущем режиме работы одной из самых популярных гостиниц столицы, не нарушая комфортного проживания гостей и соблюдая высочайший уровень, соответствующий отелю «пять звёзд», произвести поэтапную замену оборудования, перевести управление на единый принцип диспетчеризации. Учитывая специфику работы отеля, основным требованием заказчика было обеспечение возможности одновременной работы внутренних блоков в режиме охлаждения и нагрева, как по всему зданию в целом, так и по различным зонам и даже в пределах одного этажа.

Решение

Поэтапный ввод в эксплуатацию	На данный момент первая часть
Поставлено оборудование холодопроизводительностью	250 кВт
Наружные блоки	Multi V 5
Внутренние блоки	Настенного, канального типа
Система управления	Индивидуальные пульта управления, блок центрального управления



Тепло и горячая вода: четыре проекта

В предлагаемой статье описаны четыре проекта, созданных на основе оборудования компании Vaillant Group и связанных с отоплением и горячим водоснабжением объектов.

Частный коттедж в Липецкой области

Частный коттедж в Липецкой области хозяин решил оборудовать самым современным и максимально надёжным оборудованием Vaillant. Для того чтобы обеспечить горячее водоснабжение и частично снизить расходы на отопление в доме, на крыше установлены пять плоских самоопорожняющихся (DrainBack) солнечных коллекторов.

Проектирование и монтаж системы осуществил инженерный центр Vaillant «Теплосервис-Л». По словам руководителя компании Станислава Бобровича, это показательный объект, где на основе инновационного оборудования реализована оптимальная система, которая позволит хозяевам сократить расходы на отопление и получать до 50% горячей воды за счёт энергии Солнца.



Проект Vaillant: Частный коттедж в Липецкой области

Расположение объекта: Липецкая область.

Наименование проекта: частный коттедж для семьи из трёх человек.

Тип: частный коттедж.

Окончание строительства: 2017 год.

Площадь здания: 350 м².

Энергетическая концепция: инновационное оборудование Vaillant.

Оборудование:

1. Солнечные коллекторы autoTHERM classic VFK 135/2 VD (5 шт.) + VPM 15D + VPM exclusive W + буферная ёмкость allSTOR exclusive VPS 800 л.
2. Регулятор для солнечных установок autoMATIC 620.
3. Газовый конденсационный котёл ecoTEC 306 plus VU INT IV 306.

Автор: Олеся СИДОРКИНА,
Департамент маркетинга и развития
бизнеса ООО «Вайлант Групп Рус»



Фото «Интерфакс-Тура», tourism.interfax.ru

Тульский кремль

На территории Тульского кремля было реконструировано здание старой электростанции: усилиями архитекторов постройка начала века трансформировалась в Музейно-выставочный комплекс, где сейчас действуют экспозиции музеев истории Тульского кремля, военной истории края, народного искусства, самоваров и тульского пряника.

Зоны, предназначенные для выставок, были отстроены заново — к кирпичной постройке органично присоединились современные пространства со стеклянными стенами.

В старых помещениях разместились ресторан «Большой Кремлёвский», конференц-зал, офисы и помещения для обслуживающего персонала.

Комфортную температуру в экспозиционном пространстве поддерживает центральное отопление, однако его мощности было недостаточно для обеспечения теплом и горячей водой ресторана, конференц-зала и хозблока.

ИП «Ульянов» спроектировал дополнительную котельную на конденсационном оборудовании Vaillant. Заказчик попросил смонтировать максимально ком-



пактную отопительную систему и проложить дымоход, не причиняя вреда старым перекрытиям.

Возможности конденсационной техники позволили решить непростую задачу: дымоудаление происходит через каскадный дымоход диаметром 160 мм, имеющих в нескольких местах изгибы под уг-



лом 45°. Два настенных конденсационных газовых котла ecoTEC Plus VU INT 1206 общей мощностью 240 кВт в каскаде передают необходимое количество энергии тёплым полам и радиаторам. Два ёмкостных водонагревателя uniSTOR VIH R 500 удовлетворяют все потребности ресторана в горячей воде.

Проект Vaillant: Музейно-выставочный комплекс «Тульский кремль»

Расположение объекта: город Тула.

Наименование проекта: Музейно-выставочный комплекс.

Общая площадь: 1200 м².

Оборудование:

1. Настенный газовый конденсационный котёл ecoTEC plus VU INT 1206/5-5 — 2 шт.
2. Теплообменник PHE S 120-70 (120 кВт) — 2 шт.
3. Автоматический погодозависимый регулятор calorMATIC VRC 630/3.
4. Смесительный модуль VR 60 — 3 шт.
5. Прибор дистанционного управления VR 90/3 — 3 шт.
6. Ёмкостной водонагреватель косвенного нагрева uniSTOR VIH R 500 — 2 шт.





Городской пляж

В Альметьевске, одном из крупнейших городов Татарстана, был открыт городской пляж, который сразу же стал любимым местом отдыха горожан в жаркие дни. Пляж оборудован лежаками, спасательной вышкой, раздевалками, сюда завезли новый кварцевый песок, установили душевые кабины и стационарные туалеты. Теперь жители Альметьевска и окрестностей могут набираться сил в современной, комфортной, спроектированной по европейским стандартам среде.

Центр пространства пляжа — зона с открытым бассейном, расположившимся прямо на берегу озера Городского. Любителей «горизонтального» отдыха ждут шезлонги у воды, активных детей — спрей-зона, тех, кто любит погорячее, — сауна. Толстые стены бассейна позволяют поддерживать собственный микроклимат: вода не остывает и в прохладные дни.

Для удобства посетителей рядом с бассейном оборудованы три душевые стойки, пять раковин в туалетных кабинках. Удовлетворение потребностей посетителей в горячей воде (расчётная величина потребления 3 м³/сут. при температуре 45°C) обеспечивает каскад из двух электрических котлов Vaillant eloBLOCK VE 14

мощностью 14 кВт каждый. Одним из требований, предъявленных заказчиком к оборудованию, была бесперебойная работа объекта, поэтому один котёл функционирует как основной, второй является резервным.

Спроектировала систему Альфира Гафарова из ООО «ПК Прогресс», поставку и монтаж осуществила компания

ООО «Теплосервис» — давний партнёр «Вайлант Групп Рус». Изначально планировалась проходимость около ста человек в сутки, но грамотно спроектированный пляж оказался настолько популярным, что в жару количество отдыхающих достигало 250 человек. Техника Vaillant достойно справляется с нагрузкой: оборудование ни разу не дало сбой.



Проект Vaillant: Создание комфортной среды на городском пляже

Расположение объекта: город Альметьевск, Республика Татарстан.

Пропускная способность объекта: до 250 человек в сутки.

Оборудование:

1. Настенный электрический котёл eloBLOCK VE-14 — 2 шт.
2. Буферная ёмкость allSTOR exclusive VPS 1000/3-7.
3. Модуль приготовления горячей воды aquaFLOW exclusive VPM 40/45/2 W.
4. Автоматический регулятор calorMATIC 630/3.
5. Коммутационный модуль VR 31 — 2 шт.
6. Комплект рециркуляции VPM/2W.





Многоэтажный дом в Екатеринбурге

В Екатеринбурге в жилом многоэтажном доме элитного комплекса «Александровский квартал» установлена крышная котельная из семи напольных газовых одноконтурных котлов ecoCRAFT exclusiv VKK2806/3-E суммарной мощностью 280 кВт, установленных спина к спине.

Управление реализовано с помощью регулятора отопления calorMATIC 630/3. В доме установлена автономная система водяного отопления; в квартирах смонтированы стальные конвекторы.

Проектирование, монтаж и сервисное обслуживание объекта осуществляет один из старейших партнёров Vaillant Group — Группа компаний «Феррон». С 1998 года ГК «Феррон» предлагает комплексные технические решения в сфере отопления, тепло- и водоснабжения, канализации, вентиляции и водоподготовки. ●





Цех Алтайского шинного комбината

Как котлы обеспечили 30-процентный рост производства на Алтайском шинном комбинате

В мае 2017 года на одном из крупнейших шинных производств России — Алтайском шинном комбинате — была запущена промышленная паровая котельная. И положительные результаты не заставили себя ждать.

Основой котельной стали три котла Bosch Universal ZFR-X с выработкой пара по 28 тонн в час и рабочим давлением до 30 бар, а также три котла Bosch Universal UL-S с выработкой пара по 25 тонн в час и рабочим давлением до 15 бар. Суммарная производительность новой котельной — 150 тонн в час. Данная мощность покрывает все потребности предприятия в технологическом паре.

Высокая эффективность котлов серии Universal ZFR-X и UL-S достигается за счёт трёхходовой конструкции, наличия интегрированного экономайзера, а также эффективной теплоизоляции. Применение совместно с котлами современных горелочных устройств способствуют снижению уровня выбросов вредных веществ в атмосферу. Конструктивные особенности котлов позволяют проводить техническое обслуживание с минимальными затратами, как со стороны тракта продуктов сгорания, так и со стороны воды. В дополнение к надёжности и экономичности конструкции использование систем управления котлами Bosch с предварительно заданными настройками упрощает процесс запуска котлов, их выхода на

режим и поддержания работы котлов для производства пара требуемых параметров.

При выборе технических решений для новой котельной руководство Алтайского шинного комбината ориентировалось на три критерия: надёжность, комплектность поставляемого оборудования и максимальная автономность.

Полная комплектность парового оборудования, которая была обеспечена, кроме котлов, ещё и деаэратором, модулем химической водоподготовки, системой управления котлами, позволила компании-подрядчику остановить свой выбор именно на решениях Bosch

Требование высокого уровня надёжности, ставшее базовым условием заказчика, обусловлено тем, что любое падение параметров выработки пара приводит к простоям производства и многомиллионным убыткам для предприятия. Высокая автономность, также отнесённая к ключевым критериям, позволила минимизировать привлечение дополнительного персонала к мониторингу и эксплуатации котельной. Полная комплектность парового оборудования, которая была обеспечена, кроме котлов, ещё и деаэратором, модулем химической водоподготовки, системой управления котлами, позволила компании-подрядчику ООО «Котельный завод «Энергия» остановить свой выбор именно на решениях Bosch.

После запуска новой котельной на комбинате удалось добиться стабильного давления и температуры подачи пара и снизить процент брака, который может возникать даже при перепадах температуры пара в 2–3 °С. Котельная на основе продуктов Bosch способствовала увеличению объёмов производства на 30% и снижению издержек на выработку и транспортировку тепла более чем на 25%.



Паровой котёл Bosch Universal ZFR-X с большим водяным объёмом

АО «Уралэлектромедь»: снижение расходов и экологичность

В начале октября на заводе АО «Уралэлектромедь» (входит в группу УГМК), расположенном в посёлке Верх-Нейвинский Свердловской области, начались пусконаладочные работы на мини-ТЭЦ. Предприятие занимается производством сплавов цветных металлов: рафинированной меди, медных необработанных сплавов, алюминия необработанного, баббитов, свинца, латуни и бронзы. Новая ТЭЦ должна покрыть все потребности завода в тепле и электричестве. Общая стоимость проекта — 187 млн руб. Основными агрегатами, отвечающими за отопление и ГВС, являются два котла Bosch Unimat UT-L общей мощностью 8,4 МВт, произведённые в городе Энгельс Саратовской области.

При выборе технических решений, используемых в ТЭЦ, руководство завода сделало акцент именно на конкурентном оборудовании российского производства. Этот критерий должен был обеспечить широкий ассортимент сопутствующих деталей и наличие запасных частей. Другим условием, оказавшим влияние на принятие окончательного решения, стала оперативность поставки котлов для строительства объекта в сжатые сроки.

Строительство ТЭЦ позволило не только достичь энергонезависимости, но и оптимизировать расходы: стоимость киловатт-часа тепловой энергии, вырабатываемой собственными мощностями, меньше приобретаемой. Также наличие собственной теплоэлектроцентрали избавляет от необходимости прокладывать



дорогостоящую инфраструктуру к заводу: ЛЭП и теплосети. Пока сложно назвать точные цифры будущей экономии, однако они будут сопоставимы с теми, которые демонстрируют котельные на основе ресурсоэффективных решений Bosch в городах Ноймаркте (Германия), Калуге (Россия) или Зудербурге (Германия), где снижение расходов на отопление доходит до €80 тыс. в год.

При выборе технических решений, используемых в ТЭЦ, руководство завода сделало акцент именно на конкурентном оборудовании российского производства. Это должно было обеспечить широкий ассортимент сопутствующих деталей и наличие запасных частей. Другим условием стала оперативность поставки котлов для строительства объекта в сжатые сроки

Установленный на ТЭЦ водогрейный жаротрубно-дымогарный котёл Bosch Unimat UT-L может работать и на газообразном, и на лёгком жидком топливе. Модель оснащена современным горелочным устройством и отличается высокой функциональностью. С помощью надёжной трёхходовой конструкции демонстрируется качественный уровень теплоизоляции и высокий уровень КПД (до 92,5% и 105% при отсутствии и наличии экономайзера, соответственно). Технические характеристики дают возможность использования оборудования при низких температурах обратного потока (от 50°C) и при высоком допустимом перепаде температур (до 50°C). Котёл отличается высокой степенью экологичности. ●

В Калужской области стало теплее

Для компании «Навиен Рус» в 2017 году ключевым стало сотрудничество с администрацией Калужской области, совместно с которой было реализовано два крупных инфраструктурных проекта.

В 2017 году Navien не только стала народной маркой №1 в России, но и приняла участие в нескольких масштабных государственных проектах. Ключевым для «Навиен Рус» в 2017 году стало сотрудничество с администрацией Калужской области, совместно с которой было реализовано два крупных инфраструктурных проекта.

Компания выступает в роли партнёра и технического эксперта. «Навиен Рус» совместно с ГБУ Калужской области «Региональный центр энергоэффективности» находится в финальной стадии реализации одного из крупнейших проектов по переводу домов с центрального отопления на индивидуальное. На конец 2017 года уже переоборудовано свыше 4000 жилых квартир. В многоквартирных домах, задействованных в данном проекте, устаревшее котельное оборудование подлежит замене на новое — котёл Navien Deluxe мощностью 20 кВт. Это настенный газовый агрегат, назначение которого — отопление и ГВС. Котёл способен обеспечить теплом площадь 200 м² при расходе природного газа 0,95–2,15 м³/ч, сжиженного — 0,79–1,79 кг/ч. Производительность по ГВС при $\Delta t = 25^\circ\text{C}$ составляет 13,8 л/мин., а при $\Delta t = 40^\circ\text{C}$ — 8,6 л/мин.

Данная модель уже не раз доказывала потребителям свою надёжность, удобство установки и качество предоставляемого сервиса. 2017 год был объявлен «Годом экологии» в РФ. Энергоэффективность становится всё более востребованной на российском рынке, поэтому реализация такого проекта является важным вкладом компании в сохранение окружающей среды, так как данная модель котлов помогает сократить расходы газа и тем самым заботится об природе.

«Навиен Рус» также приняла участие в реализации «Кошелев-проект», основной целью которого стало обеспечение жильём работников промышленного кластера Калуги.

Компания «Навиен Рус» выступает в роли партнёра и технического эксперта в Калужской области. Совместно с ГБУ Калужской области «Региональный центр энергоэффективности» находится в финальной стадии реализации одного из крупнейших проектов по переводу домов с центрального отопления на индивидуальное

В рамках этого проекта было построено 460 тыс. м² жилья для 30 тыс. жителей микрорайона. Строительство велось под патронажем губернатора Калужской области Анатолия Артамонова. Компания оборудовала новостройки отопительным оборудованием — в частности, было поставлено более 3000 настенных котлов. До 2020 года на данный объект будет поставлено в совокупности около 10 тыс. котлов.



❖ Дома калужского микрорайона, участвующего в инициативе «Кошелев-проект»

В ноябре 2017 года министр строительства и ЖКХ Михаил Мень посетил микрорайон. Министр отметил, что «Кошелев-проект» рассматривается федеральным министерством как проект, достойный тиражирования в других регионах. Чиновник добавил, что любой регион РФ может применить этот проект, так как он уже прошёл Госэкспертизу, и другим регионам для его реализации потребуется только привязать проект к местности и сделать экспертизу привязки. Это облегчит строительство в целом и уменьшит расходы.

Компания «Навиен Рус» не останавливается на достигнутом. Благодаря постоянному развитию технологий компания реализовывает свою мечту — стать компанией номер один, создающей благоприятные условия для сохранения окружающей среды и строящей лучшее будущее совместно со всеми своими партнёрами. ●



WorldBuild Krasnodar

YugBuild



Международная выставка

строительных и отделочных
материалов, инженерного
оборудования и архитектурных
проектов

worldbuild-krasnodar.ru

27 февраля -
2 марта 2018

Краснодар
ул. Конгрессная, 1
ВКК «Экспоград Юг»

12+



Организатор
выставки



КРАСНОДАРЭКСПО
в составе группы компаний ITE

Одновременно
с выставкой



Генеральный спонсор



Официальный
информационный
спонсор



Спонсоры





Фото: <http://trek-life.com>

Конденсационные котлы на Крайнем Севере

Существует устойчивое мнение, что конденсационные котлы не подходят для эксплуатации в российском климате, так как наши системы отопления рассчитываются на более высокие температурные режимы, отличные от режимов, приемлемых для тёплой европейской зимы. Но это не так.

Автор: К.В. ШЕВЧЕНКО, специалист по обучению компании ООО «Вольф Энергосберегающие системы»

Как известно, в конденсационных котлах к теплу, получаемому при сжигании топлива, добавляется тепло, получаемое при переходе вещества из одного агрегатного состояния в другое. Сжижение — или, по-другому, конденсация — происходит за счёт охлаждения дымовых газов теплоносителем обратной линии котла. Чем ниже температура обратной линии, тем больше тепла можно отобрать из отходящих газов. Оптимальная температура обратной линии — от 30 до 50°C. Но температура обратной линии напрямую зависит от температуры в подающей линии системы отопления! Подали 80°C — вернулось 60°C. И чем холоднее на улице, тем выше должна быть подача и выше температура обратной линии.

Поэтому поставщики оборудования, проектные и монтажные компании при общении с клиентами оговаривают, что конденсационный котёл будет работать с максимальной эффективностью, составляющей 98–99%, только часть отопительного сезона. В морозы КПД будет ниже — 94–95%, но это всё равно больше в сравнении со стандартным неконденсационным котлом, КПД которого находится в пределах 90–92%.

Однако среди партнёров WOLF есть компания «Крона-инжиниринг», имеющая очень интересный опыт применения конденсационного оборудования на реальном объекте в условиях Крайнего Севера — в городе Ханты-Мансийске.

Объектов на самом деле не один, а несколько, и представляют они собой ряд многоэтажных жилых домов постройки 2013–2017 годов. Помещения котельных расположены на крыше. Помимо отопления организовано круглогодичное снабжение жителей горячей водой. Для оптимизации расхода газа и поддержания максимально комфортной температуры в квартирах в котельной установлена погодозависимая автоматика и модуль, управляющий, помимо каскада, ещё и насосами прямого и смесительного контура.



В зависимости от необходимой расчётной мощности в котельных собраны каскад от четырёх до шести котлов Wolf серии CGB 100 мощностью 100 кВт каждый. Выбор техники и компоновки был обусловлен рядом причин.

Во-первых, котлы данной серии способны работать при давлении в системе отопления до 6 атм, что для восьми-, девятиэтажных домов оказалось весьма актуально. Во-вторых, максимальная температура в подающей линии котла может достигать 90°C, что особенно важно при рекордно низких уличных температурах в этом регионе.



Фото: <http://trek-life.com>



●● Котел Wolf CGB 100

В-третьих, теплообменник котла выполнен из силумина — современного сплава алюминия и кремния, который, помимо превосходной теплопроводности, очень лёгкий. Даже с водой вес котла составляет всего 105 кг. Нагрузка на перекрытия, как и многое другое, не интересует жителей дома. Но котельная — крышная, а значит, минимальное воздействие на конструктивные элементы здания — это выгода застройщика.

Не стоит говорить о суровости климатических условиях в Ханты-Мансийске. Отопительный сезон может длиться десять месяцев в году. Сорокаградусные морозы неувидительны. А абсолютный минимум температуры достигает -52°C . Так как же работают конденсационные котлы в таких условиях?

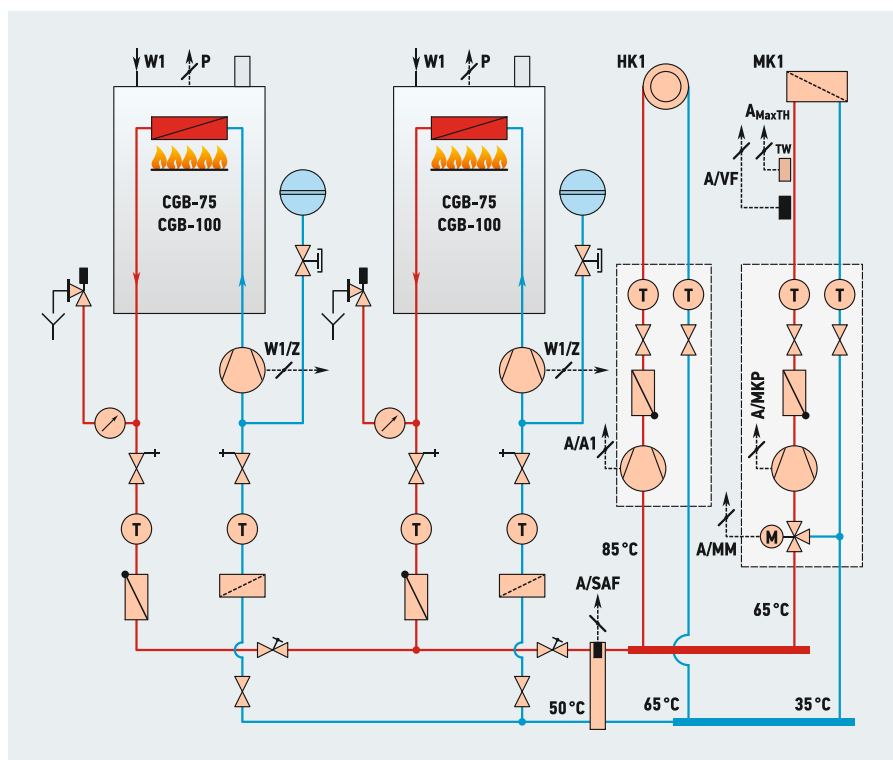
И в-четвертых: несмотря на то, что котельная расположена в техническом блоке на крыше здания, уровень звукового давления — не последний фактор, повлиявший на выбор именно этих агрегатов. Максимальный уровень шума от одного котла составляет 42 дБ(А). Если сравнивать с котлами сопоставимой мощности, то данное значение у них будет выше. Конечно, при монтаже котельной можно организовать звукоизоляцию. Но это дополнительные расходы — и весьма существенные.

Каскадная компоновка позволяет, помимо компактности размещения, обеспечить ещё и хорошую ремонтпригодность. Например, иногда для демонтажа чугунного котла мощностью 200 кВт требуется разбирать не только котельную, но и здание, в котором он смонтирован.

на схеме). Температура обратной линии составляет 65°C .

Система горячего водоснабжения организована как смесительный контур (на схеме — МК1). Для непосредственного приготовления санитарной горячей воды установлены два пластинчатых теплообменника: основной и дублирующий. Когда один проходит техническое обслуживание, работает второй.

Для поддержания постоянной температуры санитарная вода циркулирует постоянно. Насос рециркуляции ГВС управляется котловой автоматикой. Температура циркулирующей санитарной воды автоматически поддерживается на заданном уровне (65°C), используя на-



●● Рис. 1. Принципиальная гидравлическая схема

Наверное, не стоит говорить об исключительно суровых климатических условиях в Ханты-Мансийске. Отопительный сезон может длиться десять месяцев в году. Сорокаградусные морозы неувидительны. А абсолютный минимум температуры достигает -52°C .

Так как же работают конденсационные котлы в таких условиях?

Для ясности приведём принципиальную гидравлическую схему (рис. 1) и некоторые к ней пояснения. Для удобства на схеме в каскаде изображены только два котла. При необходимости котёл подаёт на гидравлическую стрелку теплоноситель температурой до 85°C . Теплоноситель с такой же температурой подаётся и на прямой отопительный контур (НК1

сос смесительного контура и трёхходовой вентиль.

Протяжённость трубопроводов и тепловые потери в системы горячего водоснабжения многоэтажного дома достаточно большие, поэтому температура обратной линии контура ГВС составит $30-35^{\circ}\text{C}$. Обратная линия горячего водоснабжения и прямого контура отопления перемешиваются, что даёт возможность держать температуру обратной линии $48-50^{\circ}\text{C}$.

Смонтированные на двух котельных модули дистанционного управления и мониторинга Wolf ISM7e позволяют наблюдать за температурными режимами в режиме реального времени и подтверждают, что эффект конденсации наблюдается и в суровый мороз! ●



Котельная в Коломенском районе Москов- ской области

С каждым годом на российском рынке отопительного оборудования конденсационные котлы занимают всё более уверенные позиции. Данный вид котельного оборудования имеет множество преимуществ, характеризуется высоким КПД и низким уровнем выбросов вредных веществ. Особенно интересными для профессионалов в области теплоснабжения представляются настенные и напольные котлы мощностью 45 кВт и выше. На объектах экономичность конденсационных котлов приобретает новое значение, так как тарифы на газ уже не такие, как для бытовых потребителей.

Автор: А.Е. ФОМИН, руководитель направления «Продуктовый маркетинг» компании ООО «БДР Термия Рус»

В настоящее время в ряде федеральных округов России уже смонтированы и работают котельные на конденсационных котлах ВАХИ мощностью до 2 МВт. Реализация таких объектов выполнена в виде встроенных блочно-модульных крышных или пристроенных котельных. Кроме высокой экономичности подобные котельные на конденсационных котлах обладают и другими преимуществами. Конечно, таких высоких мощностей удаётся достичь применением прежде всего напольных конденсационных котлов.

Напольные газовые конденсационные котлы ВАХИ называются Power HT.

Это высокотехнологичная техника, сочетающая в себе передовые технологии, высокую производительность и компактные размеры. Все котлы серии Power HT оснащены газозооной системой, которая позволяет работать без потери мощности при низких давлениях газа (до 6 мбар). Напольные конденсационные котлы имеют сравнительно небольшой вес (в три-четыре раза легче, чем чугунные атмосферные). Они компактнее, бла-

годаря чему требуется меньше места для установки котла или их группы, снижаются затраты на транспортировку, монтаж и строительную часть обустройства котельной.

Один из объектов, введённых в эксплуатацию в 2017 году, — это котельная в Коломенском районе Московской области. Проектирование и поставка оборудования осуществлялась нашим сервисным центром — компанией «Теплоавтоматика». Блочно-модульная котельная на базе двух котлов с силуминовым теплообменником Power HT 1.320 отапливает цех по переработке продуктов питания.

Напольные газовые конденсационные котлы — это высокотехнологичная техника, сочетающая в себе передовые технологии, высокую производительность и компактные размеры, а также оснащённость газозооной системой





Котельная работает на сжиженном газе и была полностью смонтирована на территории нашего ЦС «Теплоавтоматика», после чего в готовом виде транспортировалась к заказчику. Дело в том, что отапливаться сжиженным газом — удовольствие не дешёвое, поэтому выбор пал на высокоэффективные конденсационные котлы. К тому же у таких теплогенераторов масса других преимуществ:

- малые габариты котельных и небольшой вес оборудования;
- экономия газа до 35% за сезон за счёт высокой эффективности и глубокой модуляции;
- возможность каскадной установки (до 12 котлов);
- низкий уровень шума и пониженная вибрация (по сравнению с дутьевыми традиционными котлами);



Что представляют собой конденсационные отопительные котлы?

Одной из наиболее перспективных и инновационных технологий в производстве тепла является конденсация водяных паров, образующихся при сгорании углеводородов. Котлы, работающие по такому принципу, называются конденсационными. Реакция горения любого углеводородного топлива сопровождается выделением тепла. Основными конечными продуктами сгорания являются углекислый газ CO_2 и вода H_2O . Вода, получаемая в процессе реакции, при высоких температурах в зоне горения немедленно превращается в пар. Для испарения воды затрачивается тепло, которое отбирает часть тепла, полученного при горении углеводорода. Оставшееся тепло называется низшей теплотой сгорания. Тепло, потраченное на испарение воды, можно получить назад при обратном переходе из газообразной фазы в жидкую. Это тепло, называемое скрытой теплотой конденсации, является постоянной известной величиной при определённых температуре и давлении. В конденсационных котлах применяются особые устройства, которые позволяют использовать процесс конденсации для получения дополнительного тепла из дымовых газов. Конденсационные технологии — последнее слово в производстве бытового отопительного оборудования. Благодаря специальной конденсационной системе в контуре ГВС конденсационные котлы имеют относительный КПД до 109,8%. Конденсационные установки представляют собой идеальное решение, если требуется высокая производительность. Современные отопительные установки удовлетворяют всем необходимым потребностям по отоплению, получению бытовой горячей воды и отличаются минимальным воздействием на природу.

- экономия на дымоходе (возможность выброса дымовых газов через стену, значительно меньший диаметр);
- низкие выбросы NO_x и CO_2 (примерно в пять-семь раз ниже, чем у традиционных котлов).

Для обеспечения объекта горячей водой используется пластинчатый теплообменник из нержавеющей стали мощностью 300 кВт, подобранный таким образом, чтобы работал при температуре греющей воды 60°C . Такой температурный режим оптимален для конденсационного котла. В этом случае температура обратной воды при нагреве воды контура ГВС будет около 45°C , что автоматически гарантирует нам отличную конденсацию в контуре дымовых газов и высокий КПД в этом режиме (до 108%).

Отапливаться сжиженным газом — удовольствие весьма не дешёвое, поэтому выбор пал на высокоэффективные конденсационные котлы. К тому же у таких агрегатов масса других преимуществ

Каждый котёл подключён к собственному дымоходу из полипропилена, что позволило существенно снизить затраты на дымоход по сравнению с классическими моделями. Использование полипропилена в качестве дымохода возможно, поскольку температура продуктов сгорания в таких котлах не более $70\text{--}80^\circ\text{C}$. Для управления каскадом из двух теплогенераторов используется штатная автоматика Siemens, работающая по погодозависимому графику. Сниженная температура для нагрева теплообменника ГВС, а также погодозависимое управление сетевой водой обеспечивают превосходные показатели экономии сжиженного газа. В целях резервирования применяется сдвоенный сетевой насос с частотным управлением, а также второй пластинчатый теплообменник ГВС. Для нейтрализатора кислотности конденсата применяются фирменные нейтрализаторы VAXI.

Котельная получилась современной, тихой и экономичной не только с точки зрения дальнейшей эксплуатации, но и капитальных вложений. В 2018 году мы планируем расширение модельного ряда напольных котлов Power HT. Причём как моделей с силуминовым теплообменником, так и моделей из нержавеющей стали. Новинки будут представлены в феврале 2018 года на московской выставке AquaTherm в МВЦ «Крокус Экспо». ●



Современный инженерный центр ОАО «Мосгаз»

В предлагаемой статье описывается объект, заказчиком которого выступил ОАО «Мосгаз». На собственной территории он ведёт строительство нового современного инженерного центра. Центр представляет собой отдельно стоящее семиэтажное здание общей площадью 22 346 м².

Автор: М.И. МАЗУРИК, руководитель направления проектных продаж марки De Dietrich

При проектировании инженерного центра стояла задача оснастить здание самыми современными и энергосберегающими инженерными системами, а отопление планировалось реализовать посредством собственной крышной котельной общей мощностью 3,0 МВт. При проектировании котельной предстояло решить несколько важных задач и проблем:

- необходимость применения самого современного, энергоэффективного оборудования;
- невозможность монтажа стальных или чугунных котлов из-за большого их веса при существующей конструкции перекрытия;
- отсутствие технического этажа делало нежелательным установку котлов с наддувными горелками из-за высокого уровня шума и вибраций, производимых при их работе;
- при размещении котельного оборудования на крыше необходимо было предусмотреть способы доставки оборудования до места монтажа и возможность последующего обслуживания оборудования в стеснённых условиях.

Для решения подобных задач как нельзя лучше подходят напольные кон-

денсационные котлы De Dietrich серии С330 и С630. В частности, в данной котельной установлены три котла С630-1140 Eco. У котлов данной серии КПД достигает 109% (по низшей теплоте сгорания), исключена необходимость в защите от низкотемпературного режима работы котлов. Напротив, котлы С330 и С630 работают наиболее экономично при низкотемпературном графике отопления, хотя максимальная рабочая температура составляет 90°C (как и у большинства аналогичных стандартных котлов).

При проектировании котельной были решены несколько задач: применение самого современного и энергоэффективного оборудования; невозможность монтажа стальных или чугунных котлов из-за ограниченной прочности перекрытия; отсутствие технического этажа; доставка оборудования до места монтажа и возможность последующего обслуживания оборудования в стеснённых условиях



■ Напольный газовый конденсационный котёл De Dietrich С330 Eco

Модуляция мощности котла от 15 до 100% позволяет котлу идеально работать даже на объектах с большим колебанием нагрузки или, например, с низкой нагрузкой в летнем режиме. В таких случаях повышается надёжность из-за отсутствия частого включения и выключения оборудования и достигается экономия потребления газа до 30% в год в сравнении с котлами, работающими с наддувной или атмосферной горелкой.

Применение данной модели решило проблему ограничения несущей способности перекрытия на объекте. Благодаря теплообменнику из лёгкого кремний-алюминиевого сплава Al-Si вес теплогенератора С630-С1140 в три раза меньше веса стального котла подобной мощности и в пять раз меньше веса чугунного котла при вдвое меньшей занимаемой площади.



● ● Напольный газовый конденсационный котёл De Dietrich C630 Eco

Эти особенности позволили существенно упростить обустройство здания котельной, уменьшить её размеры и вес.

Также удалось снизить стоимость котельной за счёт уменьшения дымовой трубы, исключения защиты от шумов и вибраций — это стало возможным благодаря встроенным в котёл C630 Eco шумоглушителям и антивибрационным вставкам на движущихся частях вентиля-



● ● Крышная котельная De Dietrich

тора, а также мощной встроенной горелке, которая не нуждается в тяге дымохода и способна работать с короткими дымоотводящими трубами малого диаметра.

За счёт особенностей конструкции котлов C630 удалось заметно снизить затраты, связанные с доставкой оборудования на крышу семиэтажного здания. Котёл серии C630 представляет собой двухмодульный разборный котлоагрегат, состоящий из двух котлов C330 одинаковой мощности. При необходимости котёл можно разобрать на два модуля, каждый из которых можно доставить наверх при помощи грузового или строительного лифта. Для установки агрегата в труднодоступные места с каждого модуля котла

можно дополнительно снять все компоненты, оставив только теплообменник на раме с колёсами. Благодаря колёсам и направляющей котёл можно легко перевезти на место установки, а снятые компоненты установить обратно.

Из-за того, что теплообменник котла C630 Eco имеет секционную конструкцию, его обслуживание и ремонт возможно производить с минимальными денежными и временными затратами.

Несмотря на то, что, как правило, стоимость конденсационных котлов серий C330 и C630 превышает стоимость классических котлов аналогичной мощности, совокупность преимуществ, обусловленных их конструкцией, позволила существенно сократить затраты на объекте, связанные с монтажом.

При рациональном подборе оборудования стоимость котельной с современным конденсационным котлом не превышает стоимости котельной со стальным или чугунным котлом, а последующая эксплуатация позволит экономить за счёт снижения потребления газа. ●



● ● Новый инженерный центр ОАО «Мосгаз» успешно снабжается тепловой энергией

Геотермальный тепловой насос как инструмент для энергосбережения и решения непростых задач

В статье описан опыт применения геотермального теплового насоса, источником низкопотенциального тепла для которого выступили городские неочищенные сточные воды, проходящие через канализационную насосную станцию. Также приведено решение с вертикально расположенными коллекторами для частного дома и другие проекты.

Автор: Г.Р. ГАЛИУЛЛИНА, заместитель директора по стратегическому развитию компании ООО «КИР-А»

Применение любых тепловых насосов (ТН) часто вызывает споры в части целесообразности их внедрения. Как и у любого инновационного продукта, у тепловых насосов есть как приверженцы, утверждающие, что тепловые насосы представляют альтернативу углеводородным видам топлива и дают явный экономический эффект, так и противники, рьяно доказывающие обратное. Научные теории и гипотезы, ставившие под сомнение широкое применение тепловых насосов, были опровергнуты нашими объектами. На приведённых в этой статье практических примерах мы убедились в целесообразности их внедрения, и готовы поделиться информацией.

Все геотермальные тепловые насосы работают по принципу преобразования низкопотенциальной энергии подземных источников в тепловую энергию, используемую в дальнейшем для отопления зданий и сооружений, а также приготовления горячей воды. Однако ключевым отличием между разными тепловыми насосами являются способы отбора низкопотенциальной энергии, источниками которой могут быть не только верхние слои почвы, прогретые солнцем, вертикальные скважины, имеющие постоянную положительную температуру ниже глубины промерзания, а также подземные грунтовые воды и даже водоёмы.

Есть и другие источники. Предлагаем рассмотреть наш специфический опыт применения геотермальных тепловых насосов, принцип отбора тепла которыми схож с принципами работы ТН, в состав которых входят озёрные (речные) коллекторы. В классическом исполнении здание или сооружение, в котором применяется данная технология, должно находиться на берегу какого-либо водоёма.

Все геотермальные тепловые насосы работают по принципу преобразования низкопотенциальной энергии подземных источников в тепловую энергию, используемую в дальнейшем для отопления зданий и сооружений, а также приготовления горячей воды. Однако ключевым отличием между разными тепловыми насосами являются способы отбора низкопотенциальной энергии

Проект, реализованный специалистами дилерского центра NIBE на канализационных насосных станциях (КНС) ЗАО «Челныводоканал» в городе Набережные Челны, стал нестандартным, но в то же время предсказуемым и самым энергоэффективным из работающих по вышеперечисленным схемам. Источником низкопотенциального тепла здесь выступали городские неочищенные сточные воды, проходящие через КНС.

Канализационная насосная станция №3 (КНС-3) принимает водопроводно-канализационные стоки северо-восточного района Нового города. Суммарная площадь всех строений под системы отопления составляет 812 м². Главным условием при реализации проекта было внедрение тепловых насосов как экономически выгодного инновационного решения, без нарушения работы КНС в целом, и использование уже установленной системы отопления с частичной заменой изношенных коммуникаций.

Время, затраченное на реализацию проекта, составило около двух месяцев, из которых работы по монтажу и пусконаладке были выполнены за десять дней,



❖ Фото 1. Канализационная насосная станция №12 ЗАО «Челныводоканал»

а остальное время было затрачено на снабжение объекта материалами, подготовку проектной документации и поиска наиболее эффективных инженерных решений. В качестве теплообменников были выбраны трубы из полиэтилена низкого давления диаметром 40 мм общей длиной 500 м.

Уникальность проекта состояла в том, что на таком крупном и стратегически важном объекте Республики Татарстан геотермальный тепловой насос был установлен впервые. На сегодняшний день в ЗАО «Челныводоканал» уже на четырёх КНС смонтированы и успешно функционируют системы обеспечения горячим водоснабжением и отоплением на базе тепловых насосов.

Установленное оборудование (фото 1 и 2) — это не единичные энергоэффективные установки, а комплекс установок, работающих в тандеме:

- геотермальный тепловой насос NIBE F1345 мощностью 40 кВт;
- резервный электрический котёл мощностью 40 кВт;
- буферный бак, он же теплоаккумулятор, объёмом 500 л;
- бак косвенного нагрева системы горячего водоснабжения объёмом 800 л.

На выходе мы получили экономию электрической энергии до четырёх раз,



●● Фото 2. Тепловой насос, установленный на КНС-12 ЗАО «Челныводоканал»



●● Фото 3. Инверторный тепловой насос, установленный в частном доме

затраты на системы отопления и горячего водоснабжения были снижены на 188 тыс. кВт·ч. Ранее затраты составляли 244 тыс. кВт·ч. По нашим предварительным расчётам срок окупаемости данного объекта составлял порядка трёх отопительных сезонов, но на практике тепловой насос окупился за два года.

Стоимость инновационного проекта с использованием теплового насоса составила менее 1,5 млн руб.

При наличии возможности замены всей системы отопления показатели рентабельности проекта могли значительно увеличиться ввиду минимизации потерь и хорошего теплосъёма. Это становилось возможным благодаря максимальному использованию всех возможностей теплонасосных установок при работе с новыми системами отопления — тёплыми полами или воздушными фанкойлами.

Благодаря успешной реализации и отсутствию необходимости ежегодного специализированного обслуживания геотермальных тепловых насосов, в 2012 году ЗАО «Челныводоканал» установил аналогичное оборудование ещё на двух КНС для осуществления собственных нужд по отоплению. В 2017 году, опираясь на успешный опыт ранее реализованных инженерных решений, несмотря на сокращение бюджета ввиду затяжного кризиса, было принято решение о внедрении очередного геотермального теплового насоса.

Проект ТН-системы с вертикальным коллектором

В нашем случае установка геотермального теплового насоса в условиях небольшой площади частного дома была возможна только с применением вертикальных зондов, помещённых в две геоскважины (45 м), и инверторного ТН со встроенным баком ГВС. Благодаря подобному типу установки появилась возможность использовать весь потенциал ТН, при этом не занимая дополнительных площадей под буферные баки и баки ГВС (фото 3).

Такой тип ТН пользуется спросом в частных домах с ограниченными возможностями по площадям открытых земельных участков. Наш случай — частный дом (70 м²), в котором реализована система отопления тёплыми полами и пассивное охлаждение фанкойлом от рассольного вертикального контура, расположенного на земельном участке общей площадью пять соток со всеми зданиями, сооружениями и садовыми насаждениями.

При выборе основного источника тепла главным желанием хозяев дома было снизить риски, связанные с нестабильным энергоносителем, и тем самым обезопаситься от заморозки инженерных систем дома

На территории коттеджного посёлка, где был расположен наш объект, каждый год происходило падение напряжения в электрической сети и падение давления в общей магистрали газопровода в самые морозные дни. При выборе основного источника тепла главным желанием хозяев дома было снизить риски, связанные с нестабильным энергоносителем, и тем самым обезопаситься от заморозки инженерных систем дома.

Другими требованиями стали экологичность и безопасность системы. И, конечно же, имелось немаловажное желание идти в ногу со временем, где очевидный выбор — тепловой насос.

Время, затраченное на реализацию проекта, составило более полутора ввиду проведения ремонтно-строительных работ с применением эффективных методов бесшовной теплоизоляции зданий (для снижения теплопотерь) и параллельного монтажа геотермальных зондов с прокладкой под домом, что и являлось уникальностью данного проекта.

Общая стоимость проекта с учётом всех строительно-задувных работ не превысила 1,5 млн руб.



Фото 4. Укладка горизонтального коллектора

Проект с горизонтальным коллектором

Использование горизонтального грунтового коллектора — достаточно распространённый метод отбора тепловой энергии вследствие простоты реализации и возможности использования открытых участков грунта для накопления солнечной тепловой энергии в верхних слоях почвы при глубине укладки не более 1,5 м, а также возможности сбора и организации системы орошения дождевыми водами и распространения по геотермальному полю организованного сбора со всей площади кровли. Требованием заказчика было обеспечить отопление производственной базы площадью более 1150 м² и одновременно снизить затраты на себестоимость производимой продукции.



Единственным целесообразным решением в данном случае было применение геотермального теплового насоса для отопления тёплыми полами с использованием горизонтального грунтового коллектора (фото 4). Проектное решение, связанное с подведением газовой магистрали и его подключением к потребителю, а также дальнейшее сопровождение данного объекта надзорными органами (Ростехнадзором и газовыми службами) стали ключевыми моментами, которых хотел избежать наш заказчик. Таким образом, его предпочтение было отдано геотермальному тепловому насосу.

На сегодняшний день проект находится в стадии пусконаладочных работ, срок реализации проекта составит порядка 13 месяцев с учётом затраченного времени на строительство самой производственной базы.

Использование горизонтального грунтового коллектора — достаточно распространённый метод отбора тепловой энергии вследствие простоты реализации и возможности использования открытых участков грунта для накопления солнечной тепловой энергии в верхних слоях почвы при глубине укладки не более 1,5 м

Речной коллектор

Другим достаточно интересным в плане его осуществления проектом стал объект площадью 100 м² на речном берегу.

В данном случае был применён принцип подводного коллектора с укладкой полиэтиленовых труб, закреплённых на дне реки. Организация отопления и кондиционирования в доме выполнена с помощью воздушных напольных фанкойлов. Для безопасности окружающей среды и водных биоресурсов применялся сертифицированный теплоноситель, в основе которого пищевой пропиленгликоль. Тем самым системы отопления и кондиционирования дома стали не только выгодны экономически, но и экологически безопасны.

Точная стоимость данного проекта не поддаётся расчётам ввиду затяжного ввода в эксплуатацию — более трёх лет.

Таким образом, наш опыт применения тепловых насосов показал не только рентабельность и безопасность, но и возможность обеспечения объекта теплом в условиях, когда на первый взгляд это кажется практически невозможным. ●



Энергоэффективное строительство — вопрос практический*

На сегодняшний день для отрасли энергоэффективного жилищного строительства складывается очень благоприятная ситуация, связанная с будущими выборами президента РФ. В этой ситуации органы федеральной исполнительной власти готовят предложения, касающиеся энергоэффективности, для новой президентской программы.

Автор: В.С. КАЗЕЙКИН, первый вице-президент Международной ассоциации фондов жилищного строительства (НП МАИФ), председатель секции «Энергосбережение» Экспертного совета по жилищной политике и ЖКХ Государственной Думы ФС РФ, член Экспертного совета Правительства РФ, член Общественного совета Министерства строительства и ЖКХ

* В статье использованы материалы доклада автора на III Всероссийском Форуме «Энергоэффективная Россия».

В нашей стране уже успешно реализуется ряд долгосрочных направлений развития, содействующих внедрению энергоэффективных технологий. В первую очередь это проводящаяся в жизнь «Стратегия развития жилищно-коммунального хозяйства в Российской Федерации на период до 2020 года», утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 26 января 2016 года №80-р.

В качестве приоритетов стратегия определяет следующие направления: повышение комфортности условий проживания; повышение энергоэффективности объектов ЖКХ; переход на принцип использования наиболее эффективных технологий (НЭТ), применяемых при модернизации жилищного фонда. Федеральными органами власти и профессиональным сообществом также активно обсуждаются: «Стратегия инновационного развития строительной отрасли Российской Федерации на период до 2030 года»; «Концепции улучшения инвестиционного климата в жилищно-коммунальном хозяйстве Российской Федерации до 2025 года»; «Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года по разделу «Строительство»».

По инициативе ряда общественных организации, в первую очередь Национального объединения организаций в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (НОЭ), НОПРИЗ, АВОК, МАИФ, НАМИКС и других профессиональных объединений, в соответствии с Резолюцией II Всероссийского Форума «Энергоэффективная Россия» федеральными органами исполнительной власти был разработан и в кратчайшие сроки успешно реализован План мероприятий («дорожная карта») по повышению энергетической эффективности зданий, снятию технических и регуляторных барьеров при проектировании, строительстве и капитальном ремонте зданий (Распоряжение председателя Правительства РФ Д.А. Медведева от 01.09.2016 №1854-р). В соответствии с этим планом был принят Приказ Минстроя РФ о клас-

сах энергетической эффективности, внесено изменения в Постановление Правительства РФ по внесению требований по энергосбережению в разделы проектной документации, утверждён перечень энергоэффективного оборудования, используемого при новом строительстве и капитальном ремонте многоквартирных домов, а также внесены изменения во многие другие документы.

Определены следующие направления: повышение комфортности условий проживания и энергоэффективности объектов ЖКХ; переход на принцип использования НЭТ. Также активно обсуждаются: «Стратегия инновационного развития строительной отрасли РФ на период до 2030 года»; «Концепции улучшения инвестиционного климата в жилищно-коммунальном хозяйстве РФ до 2025 года»; «Прогноз научно-технологического развития РФ на период до 2030 года по разделу «Строительство»»

Крайне важным является выход Постановления Правительства РФ от 17 января 2017 года №18-П «Об утверждении Правил предоставления финансовой поддержки за счёт средств государственной корпорации — Фонда содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства на проведение капитального ремонта многоквартирных домов».

В соответствии с данными правилами предусмотрено выделение средств до 5 млн рублей на субсидирование установки энергосберегающего оборудования, а также субсидирование процентной ставки по кредитам при капремонте домов.

Дальнейшее развитие инициатив общественных организаций получило в Резолюции организованного НОЭ III Всероссийского Форума «Энергоэффективная Россия» в июне 2017 года.



В этой резолюции содержатся предложения обратиться в Правительство РФ со следующими вопросами:

1. Разработать «Дорожную карту по стимулированию повышения энергетической эффективности зданий, строений, сооружений, внедрения энергосберегающих технологий и материалов при проектировании, строительстве и капитальном ремонте зданий, строений, сооружений».
2. Внести поправки в Налоговый кодекс РФ, предусматривающие введение 50% инвестиционной льготы по налогу на прибыль для предприятий, осуществляющих инвестиции на покупку, модернизацию и реконструкцию основных фондов для производства энергосберегающих технологий и материалов. В настоящее время Минэкономразвития России совместно с Минфином России прорабатывает данное предложение.
3. Внести поправки в Налоговый кодекс Российской Федерации, позволяющие собственникам квартир в многоквартирных домах с высоким классом энергетической эффективности уменьшить до 50% налог на имущество.
4. Разработать проект по выпуску «зелёных» облигаций, привлекающих на длительный срок относительно дешёвые инвестиции для реализации энергосберегающих проектов при строительстве и капитальном ремонте зданий, строений и сооружений. Стоимость такого проекта составит 1,2 трлн рублей в год. Облигации предположительно будут выпускаться на 10–12 лет под эффективные «зелёные» экологически безопасные технологии (под 6% годовых в рублях). Данное предложение внесено в ФОИВ Минприроды России и уже предварительно одобрено Минфином России. В этих це-

лях необходимо изучить положительный опыт Единого института развития в жилищной сфере (АИЖК) по выпуску облигаций. Дело в том, что в законе записано: «Агентство обязано заниматься поддержкой и внедрением экологически безопасных инновационных и энергоэффективных технологий и материалов». У этой организации есть гарантии Правительства РФ — то, чего нет ни у одного российского банка. Иными словами, резервирование в Центробанке снижено со 100 до 10%. То есть имеется реальная возможность выпускать облигации под 6% годовых.

Энергоэффективное жилищное строительство тесно связано с внедрением BIM-моделирования (на основе Building Information Model — информационной модели здания) и оценки стоимости жизненного цикла зданий.

29 ноября 2017 года состоялось первое заседание Рабочей группы Экспертного совета Комитета Государственной Думы ФС РФ по жилищной политике и ЖКХ по обсуждению проектов законодательных и нормативно правовых актов, предусмотренных «Планом мероприятий по внедрению оценки экономической эффективности обоснования инвестиций и технологий информационного моделирования на всех этапах “жизненного цикла” объекта капитального строительства», утверждённым заместителем председателя Правительства РФ Дмитрием Козаком в поручении Правительства РФ от 1 апреля 2017 года №2468-п, пункт 9.

На этом заседании были нормативно рассмотрены правовые акты и проекты законодательных инициатив, направленные на внедрение BIM-моделирования и оценки стоимости жизненного цикла

зданий. Практическая необходимость этой работы определена Постановлением Правительства РФ от 29 декабря 2015 года №1480-П «О внесении изменений в Постановление Правительства РФ от 28 ноября 2013 года №1087-П», существенно расширяющих случаи заключения «контракта жизненного цикла».

В соответствии с данным Постановлением при заключении контрактов для обеспечения государственных и муниципальных нужд на выполнение работ по проектированию, строительству и реконструкции:

- объектов капитального строительства в сфере здравоохранения;
- объектов, предназначенных для проживания военнослужащих и членов их семей, а также объектов хозяйственного, технического, тылового, медицинского назначения службы войск;
- объектов, предназначенных для социального обслуживания граждан (домов-интернатов, пансионатов для детей и инвалидов, ветеранов войны и труда, геронтологических центров, социально-реабилитационных центров);
- объектов капитального строительства в сфере культуры (театров, памятников и музеев, выставочных центров, библиотек и цирков);
- а также других сооружений необходимо заключение «контракта жизненного цикла».

В этой связи становится крайне необходимым практическое внедрение универсальной «Методики расчёта жизненного цикла» не только для жилого, но и любого другого здания, а также компьютерной программы для автоматизированного расчёта жизненного цикла жилого здания с учётом стоимости совокупных затрат. Данная «Методика» должна взаимодействовать с информационными BIM-моделями зданий. Этому посвящён разработанный Минстроем РФ и поддержанный на заседании Рабочей группы проект закона «О внесении изменений в Градостроительный кодекс РФ и Федеральный закон от 25 февраля 1999 года №39-ФЗ “Об инвестиционной деятельности в РФ, осуществляемой в форме капитальных вложений” в целях внедрения технологий информационного моделирования на всех этапах жизненного цикла объектов капитального строительства».

Данным законопроектом предлагается внести в Градостроительный кодекс Российской Федерации понятие «информационная модель объекта капитального строительства» — это база данных об объекте капитального строительства (КС), включающая в себя в электронной



форме сведения, документы, материалы, формируемые при проведении инженерных изысканий, подготовке обоснования инвестиций, проектировании, строительстве, эксплуатации, реконструкции, капитальном ремонте и выводе из эксплуатации объекта строительства. Информационная модель объекта КС создаётся застройщиком на этапе подготовки обоснования инвестиций либо на этапе подготовки проектной документации. Право на информационную модель объекта КС — до ввода объекта капитального строительства в эксплуатацию и регистрации права собственности на такой объект — принадлежит застройщику. Лицо, обладающее правом на информационную модель объекта КС, обеспечивает её использование и хранение до вывода объекта капитального строительства из эксплуатации. Сведения, содержащиеся в информационной модели объекта КС, подлежат защите в соответствии с законодательством Российской Федерации об информации и информационных технологиях.

Необходимо внести в Федеральный закон от 25 февраля 1999 года №39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в РФ, осуществляемой в форме капитальных вложений» правку — фразу «предельную стоимость объекта капитального строительства» дополнить словами «и предельную стоимость выполнения работ, необходимых для обеспечения эксплуатации и сноса объекта капитального строительства». В этой связи крайне важным является проведение работ, на практике показывающих возможности использования энергоэффективных решений, BIM-моделирования и оценки стоимости жизненного цикла зданий.

Судьбоносный конкурс

Несколько слов хочется сказать о необходимости строительства энергоэффективных домов. В программе «Жильё для российской семьи», по которой планировалось построить 25 млн м² квартир, изначально говорилось, что жильё должно было иметь энергоэффективность класса В, внутреннюю отделку «под ключ» и всю социальную и инженерную инфраструктуру. При этом цена квадратного метра не должна превышать 35 тыс. рублей. В целях выбора оптимального проекта компания «Экодолье», совместно с Национальным объединением изыскателей и проектировщиков (НОПРИЗ) и при участии членов общественного совета Министерства строительства и ЖКХ РФ, провела открытый международный конкурс на лучший архитектурный проект и планировочные решения жилого энергоэффективного дома эконом-класса.

В конкурсе приняли участие 150 архитекторов из 15 стран. Более 60% участников конкурса являлись аспирантами и студентами профильных строительных вузов. В результате конкурса был отобран проект энергоэффективного жилого дома эконом-класса «ДОН». Это имеющий современный архитектурный дизайн блокированный жилой дом эконом-класса из четырёх секций: двух секций (с панорамными окнами) площадью по 51 м² каждая и двух секции площадью по 61 м² каждая. Все секции имеют свой отдельный вход и собственный участок площадью примерно 1,5 сотки. Данное жильё эконом-класса «ДОН» разработано специально для тех, кто мечтает переехать из шумного мегаполиса и душной квартиры за город, но не готов к приобретению отдельного коттеджа.

29 ноября в МИА «Россия сегодня» состоялась торжественная церемония награждения победителей «Конкурса на лучший проект 2017».

Конкурс был организован Национальным объединением изыскателей и проектировщиков (НОПРИЗ) при поддержке Государственной Думы ФС РФ, Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ, правительства Москвы, Российской Академии Наук (РАН), Российского Союза Строителей (РСС), Союза архитекторов России и ФАУ «РосКапСтрой».

Всего на конкурс было подано 362 заявки по 16 номинациям, заявки пришли от 120 проектных организаций из восьми федеральных округов Российской Федерации, а также стран ближнего зарубежья: Армении, Казахстана и Кыргызстана. В том числе 145 заявок было подано от молодых архитекторов — студентов и аспирантов 22 вузов страны и зарубежья.



После подведения итогов конкурсной комиссией было объявлено, что первое место в номинации «Лучший проект объекта с применением энергоэффективных решений» получил проект «Блокированный малоэтажный энергоэффективный по классу А жилой дом эконом-класса на четыре семьи [квадрахаус «ДОН»]» повторного применения. Жильё по данному проекту было построено в сёлах Белозерки (Красноярский район Самарской области) и Ивановка (Оренбургской район Оренбургской области).

Победителям в это номинации компаниями «Экодолье» и «Конкуратор» был вручен диплом первой степени за подписью председателя конкурсной комиссии, президента Национального объединения

изыскателей и проектировщиков, народного архитектора России, почётного строителя России, лауреата Государственной премии в области науки и техники Российской Федерации, академика Михаила Посохина. Национальное объединение организаций в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (НОЭ) вручило компании «Экодолье» сертификат на право бесплатного участия в четвёртом Всероссийском форуме «Энергоэффективная Россия» представителей компаний.

При проектировании и возведении дома был применен опыт, полученный ранее компанией «Экодолье» при строи-



тельстве четырёх различных энергоэффективных домов, в том числе 12-квартирного дома по заказу Фонда ЖКХ. Данное направление работ ранее принесло «Экодолью» более 35 международных и национальных премий, в том числе полученную впервые в истории России первую премию Всемирной федерации недвижимости FIABCI Prix d'Excellence в номинации «Сохранение окружающей среды и энергоэффективность».

В результате использования ранее накопленного опыта при проектировании удалось решить сразу две задачи, которые часто кажутся взаимоисключающими. Во-первых, обеспечить эффективное утепление и герметичность всего контура здания, применить инновационную инженерную систему газового отопления с повышенным КПД и радиаторы с увеличенной теплоотдачей, использовать разработанную с участием инновационного центра «Сколково» децентрализо-

Подобный подход привёл к значительному увеличению числа заказов на реализацию энергоэффективных технологий. Всё это — яркий пример создания экономических стимулов для внедрения энергоэффективных технологий

ванную вентиляционную систему с рекуперацией тепла на основе керамического теплообменника, использовать витражные остекления из энергоэффективных ламинированных окон со стеклопакетами Rehau Blitz, обеспечивающими и высокую инсоляцию, и теплосбережение, применить автоматизированную систему учёта ресурсопотребления с использованием устройств управления токоограничением, водоограничением и электросчётчиков группы «Интегра».

Сам дом построен из индустриально произведённых панелей по канадской технологии EсоPan («Экопан»). Панели изготовлены из плит ГСПВ (гипсостружечная плита влагостойкая) и «Гринборд» с эффективным утеплителем из пенополистирола внутри. Панели стыкуются на площадке по схеме «шип-паз». Соединительные пазы вырезаются специальным оборудованием прямо на заводе, но при необходимости паз в панели можно вырезать с помощью термоножа прямо на строительном участке. Для наружной отделки использованы отечественные панели «Латонит» — аналог панелей Cedral бельгийской компании Eternit. Строительство дома по такой технологии занимает три месяца, а аналогичного по площади дома из газобетонных блоков, облицованных кирпичём, — вдвое больше.

Независимый энергоаудит построенного дома, проведенный ООО «Компания Межрегионэнергосервис» (МРЭСК), показал, что жилой дом «Дон» соответствует классу энергоэффективности А. Это существенно снижает коммунальные расходы будущих жильцов. На основании энергопаспорта готовится обоснование для получения будущими жильцами льготы по налогу на имущество. Использование BIM-моделирования, «Методики оценки стоимости жизненного цикла зданий» (разработанной МАИФ и утверждённой НОПРИЗ), конкурсный отбор производителей инновационных строительных материалов, преимущественно местного производства, и поставка с завода индустриально произведённых типизированных универсальных модульных домокомплектов обеспечили уникальную для России себестоимость

квадратного метра с чистовой внутренней отделкой и внутренними инженерными системами на уровне 21950 рублей. По итогам накопленного опыта компания «Экодолье» начала проектирование линейки энергоэффективных дуплексов, сблокированных двухэтажных жилых домов на десять секций и трёхэтажных многоквартирных домов.

От технологии — к воплощению

Без экономических стимулов даже самая инновационная, передовая идея хода получить не может. В качестве примера приведём проект, который был реализован по проекту Организации Объединённых Наций (ПроООН) в Казахстане, где построили несколько энергоэффективных домов. В процессе сдачи у чиновников возник вопрос: «Почему у домов стоимость квадратного метра жилья выше предусмотренных нормативов для эконом-класса?», и приёмка домов была приостановлена. Руководство ПроООН обратилось в МАИФ. Специалисты в соответствии с «Методикой оценки стоимости жизненного цикла жилых домов с учётом совокупных затрат» провели расчёты, согласно которым эксплуатационные расходы в этих энергоэффективных домах в период до первого капитального ремонта, который будет проходить через 30 лет, будут ниже расходов в обычных домах на 40%. Все вопросы были сняты, и дома уже успешно сданы в эксплуатацию.

Этот пример, совместно с другими успешно реализованными проектами, инициировал принятие в Республике Казахстан закона для поддержки энергоэффективных технологий, состоящего из двух частей. Первая часть его гласит, что каждое предприятие Казахстана, которое выпускает энергоэффективное оборудование, имеет 50% инвестиционную льготу по налогу на прибыль. Вторая часть определяет, что каждый гражданин, которое покупает такое оборудование (произведённое в Казахстане), имеет льготу по подоходному налогу, а каждое предприятие — по ускоренной амортизации и налогу на прибыль. Подобный подход привёл к значительному увеличению числа заказов на реализацию энергоэффективных технологий. Всё это — яркий пример создания экономических стимулов для внедрения энергоэффективных технологий. Именно такие стимулы были обсуждены и вошли в Резолюцию III Форума «Энергоэффективная Россия», успешно проведённого НОЭ в 2017 году, и будут предметом обсуждения предстоящего IV Форума «Энергоэффективная Россия», который состоится в 2018 году. ●



На правах рекламы.

Шаровой кран из двух частей

В 2017 году исполнилось 50 лет одной из самых важных разработок итальянского предприятия Rubinetterie Bresciane.

30 ноября 1967 года в Италии был зарегистрирован патент на промышленную модель №125818 «Шаровой кран с корпусом, состоящим из двух частей». Патент является результатом разработок итальянского предприятия Rubinetterie Bresciane и новых, инновационных методов производства, позволивших воплотить эти идеи в жизнь.

Ранее шаровые краны состояли из трёх элементов, полученных путём раздельного литья каждой детали: центральной части (седла сферы для регулировки потока) и двух боковых, в которые входили фитинги для соединения с трубой на входе и на выходе.

Создание крана из двух частей в значительной мере изменило методологию производства и сборки шарового крана. Такой способ позволил ускорить производственный процесс, а также снизил количество мест возможной протечки. Новый кран получился более эффективным в производстве, но в то же время — более функциональным и надёжным.

Невозможно недооценить значимость вклада предприятия в развитие современных инженерных систем. Ведь именно та самая идея, та инновация, созданная 50 лет назад, и по сей день лежит в основе современных шаровых кранов, которые мы используем во всех наших системах.



❖ Шаровой кран производства Rubinetterie Bresciane с корпусом, состоящим из двух частей

Создание крана из двух частей в значительной мере изменило методологию производства и сборки шарового крана. Это позволило ускорить производственный процесс, а также снизить количество мест возможной протечки. Новый кран получился более эффективным в производстве, но в то же время — более функциональным и надёжным

Взгляд, постоянно обращённый в будущее, лежит в основе философии предприятия Rubinetterie Bresciane, которое продолжает ежедневно совершенствовать процессы производства, оптимизируя их, что позволяет предлагать самую современную, качественную и надёжную продукцию. ●

Срыв гидравлических затворов санитарно-технических водосливных устройств, их засорение и методы борьбы с этими явлениями

Недостатками выпускаемых сифонов для бытовых приборов часто являются срывы их гидрозатворов и засорение их проточной части. Подобным явлениям подвержены не только отечественные, но и зарубежные сифоны. В статье* анализируются причины упомянутых проблем и предлагаются технические решения, направленные на устранение в будущем отмеченных недостатков.

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

* Окончание материала. Начало см. журнал С.О.К. №11/2017.

Некоторые необходимые функции сифонов для ванны

Сифоны для ванн выполняются на основе сифонов для душевых поддонов, но дополняются рядом необходимых для ванн узлов и элементов. Одним из таких узлов (рис. 7а) является труба 1 перелива и собственно перелив 2. Их появление приводит к некоторым изменениям корпуса 3 выпуска ванны, так как в корпусе 3 необходимо выполнить узел крепления 4 к нему трубы 1 перелива и организовать канал для свободного течения воды из перелива 2 в корпус 3, соблюдая при этом герметичность всех соединений.

Хотя это не является целью настоящей статьи, но следует отметить, что современные выпуски для ванн, а также переливы снабжены массой дополнительных, не обязательных, но приятных для потребителя функций. Так, например, на рис. 7б и на рис. 7в приведены примеры устройств, позволяющих открывать или закрывать выпуск ванной, пользуясь механическим переключателем, совмещённым с переливом. Это сделано для того, чтобы не мочить руки, когда нужно спустить воду из наполненной ванны. Уже известны конструкции, позволяющие выполнять это дистанционно. У них электрическое управление, но говорить об этом рано, пока у большей части населения нашей страны туалеты в виде дощатых строений, похожих на скворечники, находятся во дворе, то есть на улице.

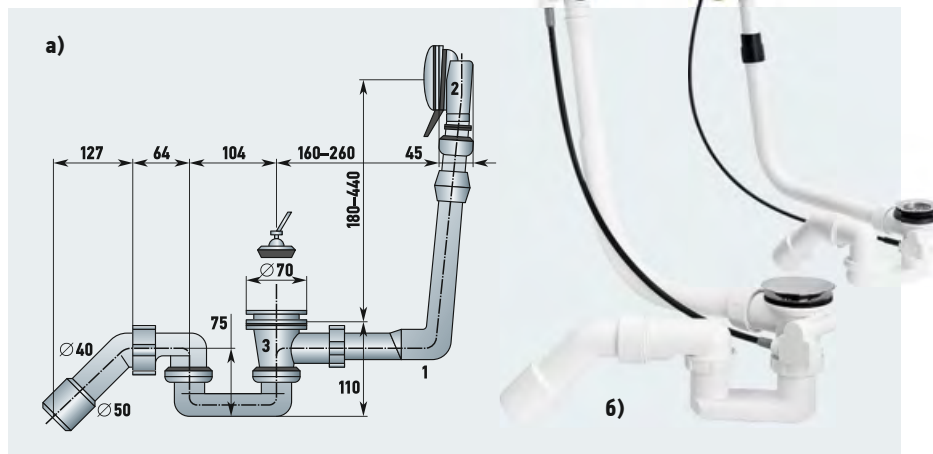
Бутылочные сифоны

В качестве примера на рис. 8 приведён в частично разобранном состоянии один из пластмассовых сифонов бутылочного типа, к которому можно дополнительно подключать слив стиральной или посудомоечной машины. Основой сифона служит корпус 1. Сверху в него вставляется промежуточный патрубок 2, к которому

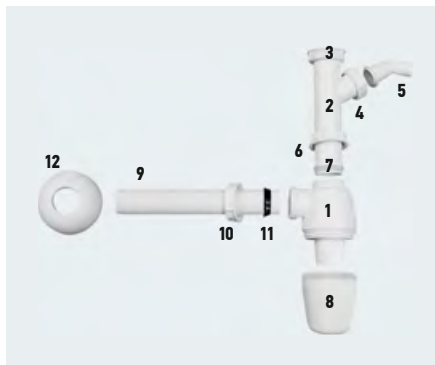
Современные выпуски для ванн, а также переливы снабжены массой дополнительных, приятных для потребителя функций. Например, устройствами, позволяющими открывать или закрывать выпуск ванной, пользуясь механическим переключателем, совмещённым с переливом. Это сделано для того, чтобы не мочить руки, когда нужно спустить воду из наполненной ванны

подсоединяется отвод (на рис. 5 не показан), фиксируемый с помощью гайки 3. На патрубке 2 закрепляется с помощью гайки 4 штуцер 5 для крепления на нём сливного шланга стиральной или посудомоечной машины. Патрубок 2 фиксируется относительно корпуса 1 и уплотняется с помощью гайки 6 и уплотняющей прокладки 7. Нижняя часть корпуса 1 прикрывается стаканом 8 с соответствующим уплотнением посредством резьбового соединения. Сифон также укомплектовывается отводной трубой 9, которая вставляется в отверстие бокового штуцера, фиксируется гайкой 10 и уплотняется с помощью эластичного кольца 11. В комплект поставки входит также декоративная накладка 12.

Бутылочные сифоны конструктивно являются самыми сложными, но их обводы создают видимость компактности. Поэтому они широко применяются. На самом деле в большинстве случаев их конструктивные обводы и внутренняя геометрия не учитывают некоторых жизненно важных обстоятельств, обуславливающих некоторые эксплуатационные недостатки бутылочных сифонов.



:: Рис. 7. Сифоны для ванн с переливом [а — сифон для ванн в разрезе (1 — труба перелива; 2 — перелив; 3 — корпус); б — сифоны для ванн с управлением запорным клапаном выпуска, совмещённым с переливом]



⚡ **Рис. 8.** Наиболее массовый пластмассовый бутылочный сифон для моек и умывальников (1 — корпус; 2 — промежуточный патрубок; 3 — накидная гайка; 4 — гайка; 5 — штуцер; 6 — гайка; 7 — уплотняющая прокладка; 8 — стакан; 9 — отводная труба; 10 — гайка; 11 — уплотнительное эластичное кольцо; 12 — декоративная накладка)

Одним из таких недостатков является возможность быстрого засорения прочной части бутылочного сифона. Дело в том, что в нижней части колбы суспензия, поступающая из выпуска, например из мойки, из-за резкого снижения скорости жидкости, развиваемой при её падении из выпуска, теряет возможность активной транспортировки её сорной части в канализацию. Для транспортировки сора вверх к выходному патрубку сифона требуется интенсивный поток жидкости. Правда, в процессе работы в мойку иногда разово выливается сравнительно большой объём уже использованной воды из кастрюли или чайника. Но и в этом случае при сравнительно малых скоростях течения жидкости от дна колбы к отводному патрубку сифона её включения оседают на вертикальных рабочих поверхностях колбы сифона. Этому способствует жир, содержащийся в сточной воде, волокна в виде нитяных отходов и волос, а также целый ряд клеящих веществ (остатки теста или желатиновых отходов от готовки пищи).

Предметы со сравнительно большой плотностью, попадающие в сифон, например, металлические серёжки, кольца, коронки зубов, а также камни, иногда выпадающие из украшений, не поднимаются к отводящему отверстию со дна сифона. Такое свойство бутылочных сифонов в процессе их покупки-продажи часто перевешивает все остальные свойства, в том числе и интенсивность засорения бутылочного сифона. Последнее почти не учитывается благодаря тому, что в бутылочных сифонах предусмотрен относительно простой доступ к их внутренностям. Для этого достаточно открутить стакан 8 (рис. 8).

Ещё один недостаток вроде бы компактного бутылочного сифона сводится к тому, что его линейные размеры в высоту усложняют процесс использования

пространства под мойкой или умывальником. Очень часто под умывальником, например, пытаются установить стиральную машину, а простая установка нормального сифона не позволяет этого сделать. В подобной ситуации под умывальником или мойкой непосредственно сифон не устанавливают, а выпуск делают в виде невысокой чаши, от которой отводится поток воды из мойки или умывальника к нормальному сифону. Эта невысокая, принимающая воду из выпуска, чаша и определяет «плоскостность» сифона.



⚡ **Рис. 9.** Плоский сифон для мойки с переливом (1 — приёмная чаша выпуска; 2 — горизонтальная отводящая труба; 3 — вертикальная труба сифона; 4 — колено сифона; 5 — отводящая труба; 6 — труба перелива; 7 — перелив; 8 — штуцер для подсоединения сливного шланга стиральной или посудомоечной машины)

Плоские сифоны для моек и умывальников

«Плоский сифон» — это очень расплывчатое название, и его смысл не касается собственно сифона с его гидрозатвором. Он так называется по изложенным выше соображениям. На рис. 9 приведён плоский сифон для мойки с переливом.

Одним из недостатков бутылочного сифона является возможность быстрого засорения прочной части бутылочного сифона. Дело в том, что в нижней части колбы суспензия, поступающая из выпуска, например из мойки, из-за резкого снижения скорости жидкости, развиваемой при её падении из выпуска, теряет возможность активной транспортировки её сорной части в канализацию. Для транспортировки сора вверх к выходному патрубку сифона требуется интенсивный поток жидкости

Здесь цифрами обозначено: 1 — приёмная чаша выпуска; 2 — горизонтальная отводящая труба; 3 — вертикальная труба сифона; 4 — колено сифона; 5 — отводящая труба; 6 — труба перелива; 7 — перелив; 8 — штуцер для подсоединения сливного шланга стиральной или посудомоечной машины.

Зачем нужны плоские сифоны? Почему простая установка сифона под мойкой усложняет процесс размещения там ведра для мусора?



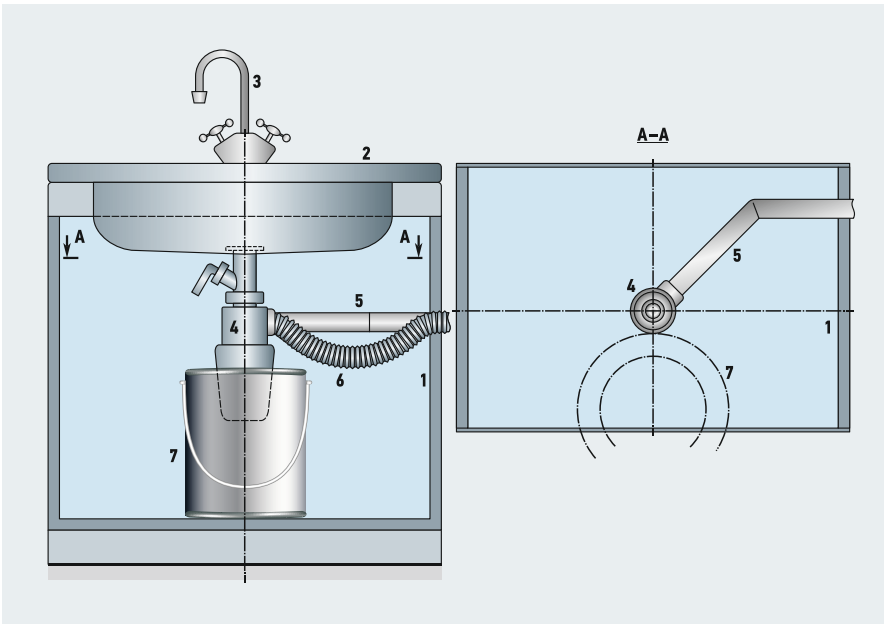


Рис. 10. Эскиз стола для мойки (1 — стол без дверок; 2 — мойка; 3 — смеситель; 4 — бутылочный сифон; 5 — жёсткая труба отвода жидкости в канализацию; 6 — гофрированная труба, как вариант вместо жёсткой трубы 5; 7 — ведро для мусора)

На рис. 10 в пропорциональном масштабе изображён эскиз стола для мойки. Он выбран сравнительно большим: ширина составляет 800 мм, глубина — 540 мм, а общая высота стола вместе с мойкой составляет 850 мм. Здесь цифрами обозначены: 1 — стол без дверок; 2 — мойка; 3 — смеситель; 4 — бутылочный сифон; 5 — жёсткая труба отвода жидкости в канализацию; 6 — гофрированная труба (как вариант вместо жёсткой трубы 5); 7 — ведро для мусора.

Отвод жидкости на рис. 10 умышленно нарисован с нарушением правил, требующих устанавливать горизонтальные безнапорные трубы обязательно с некоторым отрицательным уклоном. Величина этого уклона выбирается исходя из диаметра трубы и её протяжённости. Для данного случая при диаметре трубы, равном 30–40 мм, отрицательный уклон должен составлять около 2,5° или 30–35 мм на 1000 мм длины трубы.

Горизонтально установленная жёсткая труба 5 между сифоном 4 и канализацией из-за отсутствия отрицательного уклона быстро заилится. Её прочистка потребует разборки и последующей сборки этого участка труб. Кстати, в американских сифонирующих унитазах имеется такой же горизонтальный участок, и эти унитазы постоянно засоряются. Устранению этой напасти способствует большое количество рекомендаций, позволяющих с разным успехом устранять засоры этих унитазов. В европейских унитазах горизонтальных каналов нет. Поэтому в них эта проблема почти отсутствует.

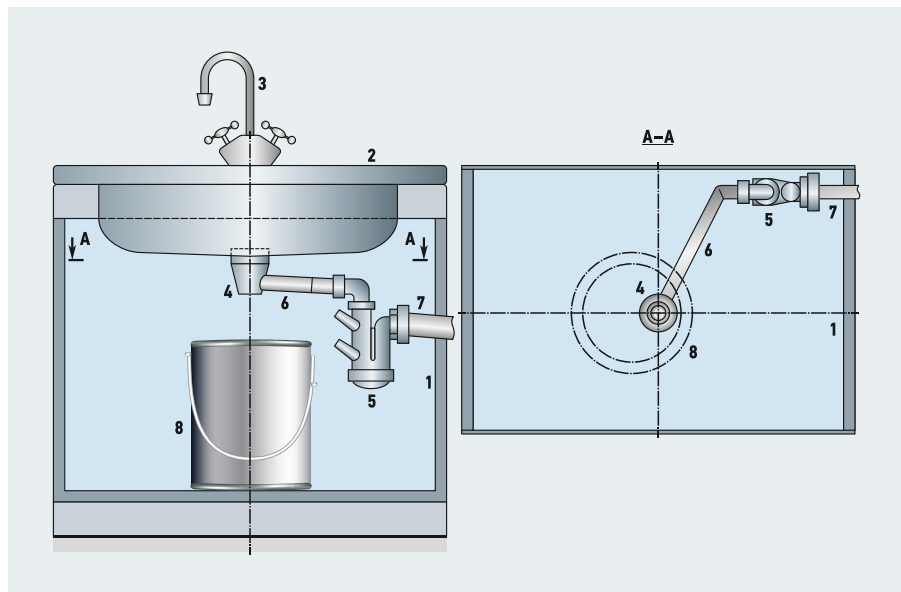


Рис. 11. Эскиз стола для мойки с плоским сифоном (1 — стол без дверок; 2 — мойка; 3 — смеситель; 4 — приёмная чаша выпускного потока из мойки; 5 — сифон; 6 — горизонтальная труба; 7 — канализационная труба; 8 — ведро для мусора)

Исключение составляют случаи, когда унитаз пытаются использовать как помойное ведро и запихивают в него то, что имеет габариты большие, чем спускной канал (выпуск) унитаза.

Возвращаясь к гофрированной пластмассовой трубе 6, следует отметить, что её недостатком является не только её внутренняя как бы шероховатая поверхность, но и боязнь горячей воды. Кроме того, под действием различных сил и температур горизонтальная гофрированная труба имеет свойство провисать, как изображено на рис. 10. В её нижней провисшей части будут обязательно наслаивать-

ся механические частицы суспензии и забивать проходное сечение этой трубы.

Как видно из рис. 10, ведро 7 сложно свободно разместить в нише сравнительно большого стола 1. Появляется также проблема подъезда инвалида на коляске к умывальнику с таким размещением сифона. Для устранения такого недостатка корпус сифона отделяют от выпускного патрубка мойки или умывальника и используют специальный выпуск из мойки (на рис. 11 он обозначен цифрой 4). Такой приём уже известен. Он применяется в некоторых зарубежных конструкциях сифонов. В России на такую конструкцию в 1998 году была подана заявка на изобретение, и 8 февраля 2002 года был выдан патент на изобретение (патент РФ №2219314). Конструкции отечественных плоских сифонов несколько отличаются от зарубежных из-за разных требований к диаметрам посадочных мест выпусков.

Конструктивная схема плоского сифона, которая разработана в ООО «Инкоэр»,

приведена на рис. 11. Здесь цифрами обозначено: 1 — стол без дверок; 2 — мойка; 3 — смеситель; 4 — приёмная чаша выпускного потока из мойки; 5 — сифон; 6 — горизонтальная выпускная труба; 7 — канализационная труба; 8 — ведро для мусора. В результате существенным улучшением пространства под мойкой является возможность удобного размещения ведра для мусора. Это очень большое удобство, которое трудно переоценить! Удобство подъезда инвалида на коляске к умывальнику, оснащённому плоским сифоном, также является неоценимым достижением!

Методы борьбы со срывом сифонов

В последнее время стали появляться технические решения, позволяющие более или менее сносно уменьшить вероятность срыва любого гидрозатвора. Осуществляется это иногда за счёт использования сравнительно сложных конструктивных решений, например, за счёт установки вакуумного клапана в трубопровод, отводящий воду от сифона. Это, по сути дела, обратный клапан, требующий сравнительно малого усилия для открытия, и который устанавливается на верхнюю часть отводного патрубка сифона с таким расчётом, что, когда в последнем давление падает до значения ниже давления атмосферного, то клапан обеспечивает подпитку атмосферным воздухом полости с понижающимся давлением. Это приводит к частичному выравниванию давления в гидрозатворе сифона с атмосферным давлением и полного срыва гидрозатвора, как правило, не происходит.

Малый зазор между направляющим стержнем, выполненным из нержавеющей стали, и направляющим отверстием в пластмассовом корпусе не гарантируют защиты от возможности со временем заклинивания стержня 7 в неопределённом положении. Принудительное движение клапана вниз осуществляется только за счёт веса этого клапана. Без периодической очистки такой клапан долго не проработает. Его проходное сечение также составляет сравнительно малую величину — всего порядка 1,5 см²

Запорно-регулирующий элемент такого обратного клапана, который принято называть вакуумным, может использоваться в индивидуальных сифонах водоспускных устройств, например, в системах слива воды из стиральных и посудомоечных машин в виде жёсткого седла с эластичным клапаном с направляющим устройством в виде жёсткого стержня, перемещающимся вдоль отверстия в корпусе клапана. Подобные клапаны широко выпускаются шотландской фирмой McAlpine.

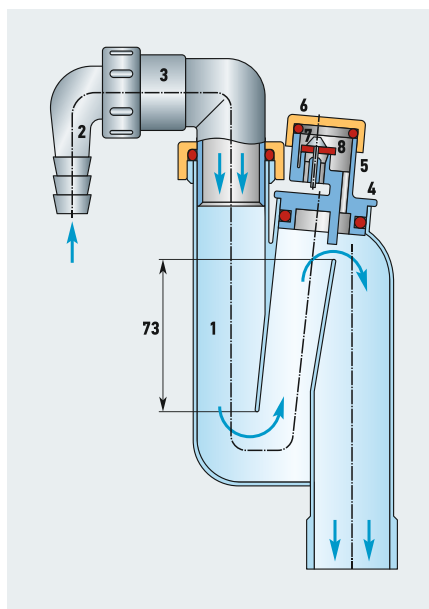
В качестве примера на рис. 12 приведена упрощённая схема британского сифона OBT40-WM для стиральных машин.

Прежде всего, поражает сложность его корпуса 1, который выполнен как бы из трёх труб, объединённых в единое це-



лое. Вода от стиральной машины поступает к штуцеру 2 и через трубный угольник 3 — к входной трубе корпуса 1, откуда она поднимается вверх по средней трубе. После этого по отводной трубе корпуса 1 вода направляется вниз в канализацию. В верхней части средней трубы корпуса 1 установлен вакуумный клапан.

В его состав входят: основание 4 с соответствующим уплотнением, которое выполнено заодно с телом 5 вакуумного клапана, его крышкой 6 с соответствующим уплотнением, а также стержень 7, на который посажен эластичный клапан 8.



⊘ **Рис. 12.** Упрощённая схема британского сифона OBT40-WM для стиральных машин (1 — корпус сифона; 2 — штуцер для подвода сливаемой воды; 3 — трубный угольник; 4 — основание вакуумного клапана; 5 — тело вакуумного клапана; 6 — крышка с уплотнительным кольцом; 7 — стальной стержень; 8 — эластичный плоский клапан)

При этом следует заметить, что в клапанах подобных сифонов (рис. 12) подвижные части обильно смазаны жидким силиконом, который в процессе работы будет постепенно стекать со смазанных поверхностей, лишая их смазки. Это очень интересное свойство силикона, который следует учитывать.

Кроме того, малый зазор между направляющим стержнем, выполненным из нержавеющей стали, и направляющим отверстием в пластмассовом корпусе не гарантируют защиты от возможности со временем заклинивания стержня 7 в неопределённом положении. Принудительное движение клапана вниз осуществляется только за счёт веса этого клапана, который составляет всего 3,7 г. Без периодической очистки такой клапан долго не проработает. Проходное сечение такого клапана также составляет сравнительно малую величину — всего порядка 1,5 см². Поэтому при значительном разрежении защищаемого участка сифона вакуумный клапан не сможет в полной мере компенсировать это разрежение.

Кроме того, когда падает давление в основном канализационном стояке, происходят срывы затворов и в других точках, в частности, в унитазах. Оголение же гидрозатвора унитаза на порядок опаснее оголения затвора индивидуального сифона стиральной машины. Кстати, для ограничения вакуума в фановых трубах большого диаметра (≈ 100 мм) выпускаются специальные противовакуумные клапаны. Вот их и следует устанавливать, а не какие-нибудь не очень эффективные «фитюльки». В результате получилось не очень удачное конструктивное решение, которым Британия уже заполонила наш российский рынок!

«Сухие сифоны»

Другое конструктивное решение обратного клапана для аналогичных целей вышеописанная фирма также широко использует для управления более мощными потоками воды. Этот клапан имеет запорно-регулирующий элемент в виде тонкостенной трубки, выполненной из полимерного материала. С одной стороны отрезок этой трубки имеет цилиндрическую форму, который герметично задевается в корпус клапана. Другая часть этого отрезка трубки сплюснута так, что плоские стенки в свободном состоянии прижимаются друг к другу внутренними сторонами, и она ни на что не опирается. При подаче сливаемой воды со стороны цилиндрической части тонкостенной полимерной трубки её плоские поверхности под действием давления воды разжи-



маются и беспрепятственно пропускают воду. При обратном течении, например канализационных газов, плоские поверхности смыкаются, формируя механический затвор. Очень просто, но не очень надёжно. В плоский запорный орган могут попадать волокна или даже нити. Они приведут к нарушению герметичности при обратном потоке. Кроме того, полимерные материалы не могут быть конструктивными, так как со временем их поводка может также привести к негерметичности запорно-регулирующего органа клапана. Да и удельное давление в местах контакта плоских поверхностей при обратном безнапорном течении среды настолько мало, что любое незначительное загрязнение, незаметное для седельного клапана, в этом случае также может привести к негерметичности такого клапана.

Кстати, полимерный материал тонкостенной трубки боится активных жидкостей, которыми в быту часто пользуются

для прочистки канализационных каналов. Таким образом, конструкция и этого обратного клапана с точки зрения эксплуатационной надёжности также не является удовлетворительной.

О расходах воды через сифоны

Почти каждый вид сифона в зависимости от места использования имеет свои конструктивные особенности. Это обусловлено не только тем, в каком приборе он используется, но и требованиями к пропусканию определённых расходов. В соответствии с требованиями ГОСТ 23289–2016 пропускная способность водосливной арматуры должна быть не менее:

- 0,15 л/с — у выпусков сифонов для умывальников, моек и биде;
- 0,25 л/с — у выпусков сифонов для ванн и душевых поддонов, а также у переливов для умывальников и моек;
- 0,35 л/с — у переливов для ванн и глубоких душевых поддонов.

Расходы воды определяют диаметры каналов (труб), которые, в конечном счёте, определяют и габариты сифона. Кроме того, расходы воды зависят от пропускной способности решётки выпуска. Следует отметить, что в импортных ваннах и душевых поддонах решётки выпуска имеют значительно меньшее гидравлическое сопротивление, чем в отечественных. Причина? Наше законодательство установило диаметр отверстий в дне ванн и поддонов равными 45 мм, а в других странах — до 70–90 мм.

Обратные клапаны в роли сифонов

Следует отметить, что в последнее время появились более простые устройства, способные выполнять функции сифонов специально для стиральных и посудомоечных машин. Они применяются, если нет возможности слива этих машин подсоединить к сифонам моек или умывальников, а канализационная труба малого диаметра находится рядом с ними. От стиральных и посудомоечных машин отработанная вода отводится за счёт насосов, имеющихся в этих машинах. Они удаляют воду из машин и транспортируют её на слив под давлением, с которым справляется обыкновенный обратный клапан. Правда, для воды необходимо, чтобы детали обратного клапана были изготовлены из материалов, не боящихся воды. Устройства с обратным клапаном для подключения сливных шлангов стиральных и посудомоечных машин уже появились на рынке. И опять впереди фирма McAlpine. Правда, при тщательном обследовании после ускоренных экспресс-испытаний выяснилось, что обратный клапан не обладает удовлетворительной герметичностью. Визуальный

Отметим, что статистические данные о засорении сифонов для ванн и душевых поддонов собираются со времён, когда выпуски у ванн не были защищены от попадания в слив сифона крупных загрязнений, так как на входе в выпуск размещалась крестообразная защита. В последних моделях плоских сифонов в выпусках на входе стали использовать решётки с круглыми отверстиями, а также дополнительные пластмассовые сетки с мелкими ячейками, что снизило размеры попадающих во чрево сифона механических частиц и облегчило процесс очищения плоских сифонов



осмотр элементов конструкции этого устройства позволил установить, что геометрия пластмассового шарика далека от совершенства и даже немного неудобно за фирму, которая не способна изготовить элементарный шар с качественной геометрией. Такая небрежность изготовления может привести к сбоям в работе автоматических стиральных машин.

О склонности сифонов к засорению

Как уже отмечалось, в мойках, умывальниках и биде могут применяться сифоны бутылочные или колбовые, а также трубные сифоны, а в ваннах и поддонах — только специально спроектированные сифоны. Все эти сифоны могут забиваться грязью, но в разной степени. Как уже отмечалось, самый неприхотливый сифон — трубный. За ним идёт бу-

тылочный сифон. И на последнем месте по интенсивности засорения оказываются сифоны для ванн и душевых поддонов.

Следует отметить, что статистические данные о засорении сифонов для ванн и душевых поддонов идут от того времени, когда выпуски у ванн не были защищены от попадания в слив сифона крупных загрязнений, так как на входе в выпуск размещалась крестообразная защита. В последних моделях плоских сифонов в выпусках на входе стали использовать решётки с круглыми отверстиями, а также дополнительные пластмассовые сетки с мелкими ячейками, что снизило размеры попадающих во чрево сифона механических частиц и облегчило процесс очищения плоских сифонов. Кроме того, в последнее время приступили к малоуспешному пока созданию самоочи-

щающихся сифонов, в которых потоки воды исключают появление застойных зон и обеспечивают вытеснение механических частиц из чрева сифона.

Следует отметить, что словосочетание «самоочищающийся сифон» не ново, так как оно иногда используется при рекламе сифонов для ванн и поддонов. Полученное в этих рекламируемых устройствах самоочищение имеет и «теневую сторону». Это так называемое «очищение» является кажущимся, так как обеспечивается только за счёт заниженной высоты гидрозатвора (от 50 до 30 мм). В частности, за подобный «манок» (якобы самоочищение) потребитель расплачивается тем, что гидрозатворы таких сифонов быстро и часто оголяются, и опасный воздух из канализации проникает в помещения. Потребителю же остаётся постоянно следить за заполнением гидрозатвора и постоянно заполнять его водой. Это не дело. В Японии умудряются за счёт электроники делать автоматические устройства для периодического заполнения подверженных срыву гидрозатворов.

Таким образом, современные сифоны для ванн и поддонов сравнительно сносно выполняют свои функции, но имеют два основных недостатка.

Во-первых, малая высота гидрозатвора (≈ 50 мм) может приводить в определённых случаях к срыву гидрозатвора. Во-вторых, для очистки такого сифона его необходимо демонтировать, а затем установить на место вместе с контролем качества герметичности неподвижных соединений. Последнее иногда вызывает трудности, так как места соединения после повторной разборки-сборки уже оказываются деформированными и приходится приводить их в порядок.



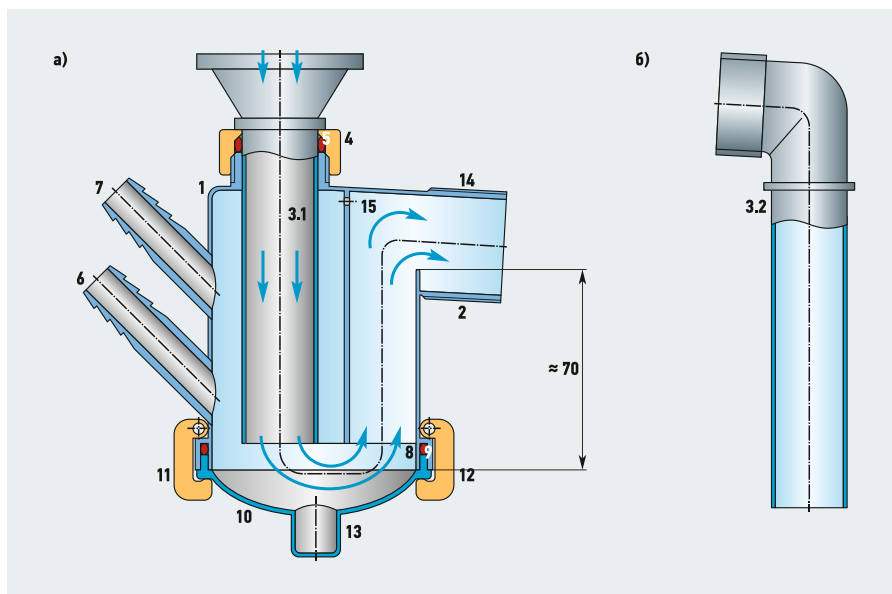


Рис. 13а и б. Схемно-конструктивное изображение усовершенствованного сифона для моек и умывальников (1 — входная труба сифона; 2 — выходная труба сифона; 3.1 — труба для установки сифона под мойкой или умывальником; 3.2 — труба для установки при использовании плоского сифона; 4 — накидная гайка; 5 — уплотнительное кольцо; 6 и 7 — штуцеры для подвода воды в сифон от стиральной и посудомоечной машины, а также от водопроводной сети; 8 — бортик для установки уплотнения 9 и ориентации крышки 10; 11 и 12 — защёлки для фиксации крышки 10; 13 — полость для улавливания случайно упавших в выпуск ценных объектов повышенной плотности; 14 — штуцер отвода; 15 — дренажное отверстие)

Особенности работы выпусков

ГОСТ 23289–2016 в пункте 6.2.4 обязывает снабжать выпуски и крышки переливов встроенными решётками для предотвращения засорения сифонов. Что же касается выпусков моек, то здесь обычно имеются проблемы. В дне корпуса мойки обычно отверстие для монтажа выпуска имеет диаметр около 45 мм. Потому с учётом крепления приёмной чаши выпуска в её дне можно выполнить только 6 отверстий диаметром около 8–10 мм. Для задержания более мелких частиц иногда в чашу выпуска кладут дополнительную вставку с мелкими отверстиями, которые служат фильтром для крупных частиц. Эти частицы оседают в углублении дополнительной вставки. Потом, когда дополнительная вставка заполнится, её вместе с загрязнениями вынимают, а загрязнения отправляются в мусорное ведро.

Такие дополнительные вставки в России встречаются, но у них проблемы с выниманием из основной чаши выпуска. Компания IKEA решила эту проблему сравнительно просто. В центре дополнительной вставки выполняется цилиндрический выступ, за который легко взяться пальцами рук и вынуть дополнительную фильтрующую вставку вместе с загрязнениями, не уронив при этом последние в отверстия основного выпуска.

Хозяевам, имеющим такую технику, это облегчает жизнь и доставляет огромное удовольствие!

Усовершенствование сифонов для моек и умывальников

Несмотря на, казалось бы, безвыходность ситуации, сложившейся с конструкциями современных сифонов, инженерная мысль постепенно находит вполне приемлемые технические решения, позволяющие сделать новые сифоны более совершенными. Специалисты ООО «Инкоэр», например, разработали сифон для моек и умывальников, который условно обладает функцией самоочистки и практически не подвержен опасности срыва гидрозатвора. Его схемно-конструктивное изображение приведено на рис. 13. Если сифон необходимо устанавливать непосредственно под мойкой или умывальником, то он используется в комбинации, приведённой на рис. 13а. Если же сифон необходимо использовать в системе «плоский сифон», то вместо трубы 3 следует использовать трубу, приведённую на рис. 13б.

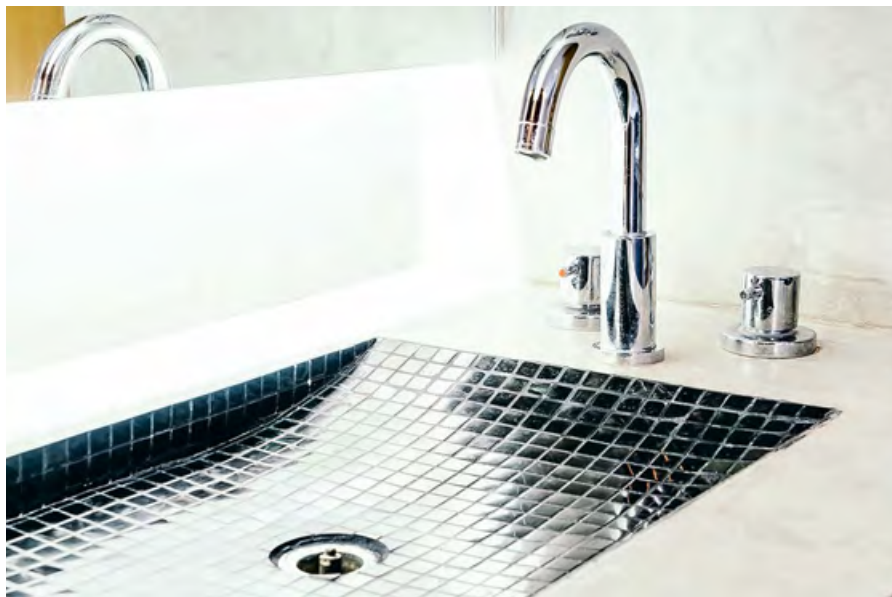
Труба 3 или труба, изображённая на рис. 13б, вставляется в верхний оголовок трубы 1 до упора в торец гайки 4 и фиксируется натяжением этой гайки. Герметичность при этом обеспечивается эластичным уплотнением 5. На боковой поверхности трубы 1 выполнены два штуцера 6 и 7 для подсоединения сливных шлангов стиральной и посудомоечной машины. Нижний торец труб 1 и 2 имеют общий П-образного сечения бортик 8 с круговой канавкой-углублением, в котором размещается эластичное уплотнение 9.

Это уплотнение поджимается крышкой 10 и фиксируется с помощью защёлок 11 и 12. В крышке 10 имеется полость 13 для сбора упавших в выпуск мелких и достаточно плотных предметов, например, золотых зубных коронок. Сняв крышку, их можно извлечь, а затем установить крышку на место. В верхней части трубы 2 выполнен штуцер 14 отвода. Необходимым элементом нормальной работы сифона является также дренажное отверстие 15. Штуцер 14 отвода по отношению к оси трубы 2 имеет наклон около 87,5°, как и штуцер у трубы, приведённой на рис. 13б, но уже 92,5°. Это необходимо для обеспечения требуемого гидравлического уклона труб, которые вставляются в упомянутые штуцеры.

Работа рассматриваемого сифона напоминает работу сифона бутылочно-го типа. Однако у него появились новые функции, например, защита гидрозатвора от полного срыва. Этому способствует то, что труба 3 в трубе 1 низко опускается. Обычно разряжение в фановой трубе длится сравнительно мало времени (от одной до двух секунд). Поэтому в начальный момент понижения давления в фановой трубе жидкость из сифона по трубе 2 поднимается вверх в отвод, жидкость из сифона частично убывает. Когда же её в колене сифона становится мало, то воздух из помещения через трубу 3 начнёт поступать в трубу 2, а жидкость из трубы 2 опустится вниз и заполнит нижнюю часть сифона, правда, не до конца, но её объёма будет достаточно, чтобы газы из канализации не поступали в помещение. Это очень важно для потребителя, так как вдыхать канализационные газы особенно вредно для здоровья!

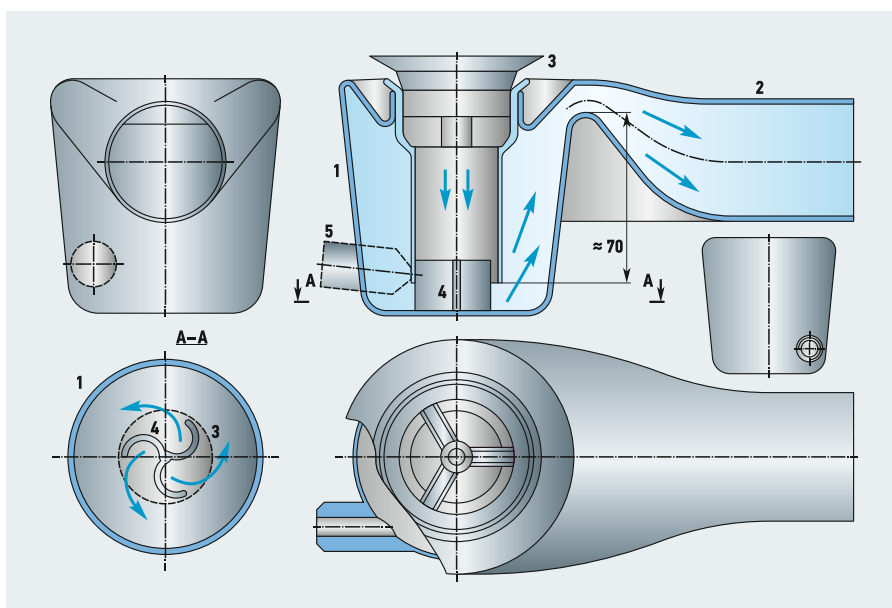
Опасность засорения или заиливания рассматриваемого сифона находится на уровне трубных сифонов, выполненных из жёстких пластмассовых труб. Однако оригинальное размещение штуцеров для подвода воды от стиральной или посудомоечной машины позволяет периодически во время спуска воды из этих машин активно производить очистку внутренних поверхностей сифона. Это обеспечивается за счёт удачного наклона струй, вытекающих из машины, благодаря сравнительно высокой скорости этой струи, вымывающимся из машины химикатам и повышенной температуре вытекающей из машины воды.

В том случае, если машины не подключаются к штуцерам 6 и 7, один из штуцеров (желательно нижний) необходимо подсоединить к водопроводной сети через запорный кран. При этом подсоединение лучше выполнить к горячей воде.



Если потребитель по каким-либо признакам решит, что сифон засорился, то, открыв полностью упомянутый выше кран на несколько секунд, он полностью очистит сифон от загрязнений. И не надо разбирать сифон и промывать его части, а потом всё это снова монтировать! Следует ещё раз отметить, что эта благодать получается в результате удачного размещения штуцеров 6 и 7 на корпусе сифона. И ещё одно достоинство рассматриваемого сифона, о котором так много беспокоятся многие специалисты, заключается в возможности «отлавливать» некоторые предметы повышенной плотности благодаря наличию полости 13 в крышке 10. Таким образом, возможности рассматриваемого нового сифона для моек и умывальников существенно увеличе-

ны по сравнению с существующими сифонами аналогичного назначения. На рис. 14 приведено схемно-конструктивное изображение ещё одного типа сифона, предназначенного пока для душевых поддонов. Он также разработан специалистами ООО «Инкоэр» с учётом ограниченного расстояния от дна поддона до пола, а также с учётом более увеличенного расхода через сифон, но с точки зрения изготовления оказался несколько сложнее, чем предыдущий сифон для моек и умывальников. Однако есть уверенность, что эти сложности удастся преодолеть. В состав нового сифона, приведённого на рис. 14, входят следующие части: 1 — чаша; 2 — отвод; 3 — выпуск поддона в сборе; 4 — лопасти завихрителя по-тока; 5 — штуцер.



⚡ **Рис. 14.** Схемно-конструктивное изображение усовершенствованного сифона для душевых поддонов (1 — чаша; 2 — отвод; 3 — выпуск поддона в сборе; 4 — ребра завихрителя; 5 — штуцер для подключения к водопроводу)

Выпуск 3 плотно вставляется в оголовок чаши 1. Его нижняя часть охватывает ребра завихрителя 4. Завихритель нужен для того, чтобы не позволять сору отставаться на дне чаши 1, улучшая процесс её очищения. Кроме того, завихритель обеспечивает центрирование нижней части выпуска 3, увеличивая продольную жёсткость корпуса сифона. К штуцеру 5 подводится через шланг и запорный кран (на схеме не показаны) вода из водопровода. Это нужно для случая, когда сифон по ощущению потребителя засорится. Он откроет на несколько секунд кран и сифон очистится.

Опасность засорения или заиливания рассматриваемого сифона находится на уровне трубных сифонов из жёстких пластмассовых труб. Однако оригинальное размещение штуцеров для подвода воды позволяет во время спуска воды из этих машин активно производить очистку внутренних поверхностей сифона

Если возникнет ситуация, грозящая произвести срыв гидрозатвора, то полного срыва не произойдёт. Ведь в момент понижения давления в канализационной сети вода из чаши сифона начнёт подниматься к отводу, и в какое-то время воздух из помещения через трубу выпуска 3 начнёт поступать в отвод, в результате чего поток «разорвётся». Оставшаяся в чаше 1 вода опустится вниз и уже в меньшей степени, но перекроет поступление канализационных газов в помещение. Следует отметить, что в момент перемещения воздуха из помещения через трубу выпуска 3 и через полость чаши 1 к отводу 2 возможно бульканье воды, но это уже не опасно для здоровья. Таким образом, возможности рассмотренного сифона для поддонов оказываются более широкими, чем у сифонов аналогичного назначения, выпускаемых в настоящее время.

В завершение следует отметить, что корпуса сифонов необходимо изготавливать из полипропилена повышенной твёрдости, так как температура воды, вытекающей из стиральных и посудомоечных машин, сравнительно высокая. Да и в мойку иногда выливают воду из вскипевшего чайника для ошпаривания какого-либо продукта. ●

1. Патент РФ №2219314. МПК E03C1/22, E03C1/28. Сифон сантехнический / Соколов В.А., Пуленко В.С., Еремеев С.С., Матвеев М.Н., Захаров А.Н. Заявл. 08.02.2002. Опубл. 20.12.2003. Бюл. №XX.



О теоретических основах процесса обезжелезивания воды

Предлагаем вниманию читателей продолжение полемики специалистов, посвящённой вопросам обезжелезивания воды. Предыстория вопроса: в журнале С.О.К. (№7/2017) был опубликован ответ инженера-наладчика Д. Ф. Янченко на критические замечания, изложенные в статьях А. А. Бударagina «О промышленном обезжелезивании подземных вод» [1] и А. Ю. Рушникова «О возможности умягчения, деминерализации и изменения стабильности воды в процессе обезжелезивания» [2], относительно его статьи «О промышленном обезжелезивании подземных вод» [3].

Автор: А.Ю. РУШНИКОВ, к.т.н., инженер-проектировщик, компания ООО «Отечественные Водные Технологии»

Прежде всего хотелось бы оговориться, что с моей стороны в данном случае была скорее не критика, а обсуждение полученных Д.Ф. Янченко результатов, которые следует признать весьма полезными как с точки зрения накопления знаний о процессе обезжелезивания, так и их осмысления с точки зрения химической теории. Проблема видится в общем недостаточном понимании того, каким образом происходит удаление железа из воды. Причём такого понимания нет не только на уровне рядовых специалистов (технологов и наладчиков), но и признанных авторитетов в области водоподготовки. Множество утверждений просто принимается на веру без малейшей возможности проверить их достоверность на основании действительно проведённых кем-либо опытов. Вывод Д.Ф. Янченко в статье [4], что «*обезжелезивание подземных вод с $pH < 6,8$ не объясняется ни теоретическими, ни практическими наработками по водам с $pH \geq 6,8$* » следует отнести именно к недостаточности теоретического обоснования процессов водоочистки

вообще и обезжелезивания в частности. Несомненно, что в основе процесса обезжелезивания при любых значениях pH лежат одни и те же химические и физико-химические закономерности, поэтому разделение их на «до» и «после» $pH = 6,8$ выглядит неправомерным.

В табл. 1 представлены результаты анализов исходной подземной и очищенной воды на нескольких станциях обезжелезивания Московской области. Индексы 1.1–1.6 относятся к показателям качества исходной воды, а 2.1–2.6 — к показателям качества очищенной воды, соответственно. Помимо обычных показателей — содержания общего железа $Fe_{\text{общ}}$, двухвалентного железа Fe^{2+} , pH , щёлочности, — определялись: общая жёсткость, содержание кальция Ca^{2+} , растворённого кислорода O_2 (в мг/л и процентах от максимального насыщения при данной температуре и атмосферном давлении), окислительно-восстановительный потенциал Eh . Во всех случаях окисляемость воды не превышала нормативных значений СанПиН 2.1.4.1074–01.

:: Результаты анализов исходной подземной воды

табл. 1.1

№	Исходная вода										
	Индекс	$Fe_{\text{общ}}$, мг/л	Fe^{2+} , мг/л	pH	$Щ$, ммоль/л	O_2 , (мг/л)/%	Eh , мВ	$Ж_{\text{общ}}$, моль/л	Ca^{2+} , мг/л	Минерализация, мг/л	
1	1.1	0,74	0,07	7,7	3,8	5,2 (50%, 13 °С)	-27	?	54	226	
2	2.1	0,29	0,02	7,6	5,3	1,3 (13%, 16 °С)	-3	5,3	54	286	
3	3.1	0,47	0,04	7,2	6,3	2,6 (27%, 16 °С)	+27	5,9	72	322	
4	4.1	1,6	0,09	7,3	6,4	1,6 (17%, 17 °С)	-16	5,9	62	328	
5	5.1	4,8	0,02	7,2	5,6	1,2 (13%, 19 °С)	-57	5,8	80	306	
6	6.1	0,62	0,51	7,4	6,6	6,8	-34	6,3	76,8	337	

:: Результаты анализов очищенной воды

табл. 1.2

№	Очищенная вода										
	Индекс	$Fe_{\text{общ}}$, мг/л	Fe^{2+} , мг/л	pH	$Щ$, ммоль/л	O_2 , (мг/л)/%	Eh , мВ	$Ж_{\text{общ}}$, моль/л	Ca^{2+} , мг/л	Минерализация, мг/л	
1	1.2	0,12	< 0,02	7,7	3,8	9,0 (87%, 13 °С)	+22	?	54	224	
2	2.2	0,10	0,03	7,7	5,3	5,3 (55%, 16 °С)	+121	5,2	56	288	
3	3.2	0,20	< 0,02	7,2	6,3	4,0 (41%, 16 °С)	+38	5,9	72	322	
4	4.2	0,27	< 0,02	7,4	5,8	5,4 (57%, 17 °С)	+14	5,5	58	308	
5	5.2	0,31	< 0,02	8,1	6,2	7,6 (83%, 19 °С)	0	6,3	60	307	
6	6.2	0,09	0,09	7,3	6,7	7,8	+4	6,6	82,6	348	

Обезжелезивание воды проводилось методом принудительной аэрации с использованием компрессора и аэрационных колонн с последующей обработкой на напорных зернистых фильтрах, загруженных фильтрующим материалом «Сорбент АС» крупностью 0,7–1,5 мм. Данные табл. 1 показывают, что эффект умягчения наблюдался только в опыте №4 (с 5,9 до 5,5 ммоль/л). В других случаях умягчения или не наблюдалось, или даже отмечалось увеличение жёсткости при том, что *pH* всегда заведомо был выше 6,8. Также наблюдалось как снижение, так и рост минерализации и содержания кальция; в опытах 1–3 значительных изменений не отмечено.

Представленные результаты показывают, с одной стороны, неоднозначность выводов относительно процессов умягчения и деминерализации воды при её обезжелезивании в зависимости от *pH*, с другой — несомненность того факта, что процесс обезжелезивания сопровождается изменением ряда других показателей качества. Стоит при этом оговориться: не вполне понятно, вызваны ли эти изменения непосредственно удалением ионов железа из воды, либо сказывается влияние аэрации, о чём подробно говорилось в статьях [10, 11]. Столь сложный процесс, разумеется, требует полноценного теоретического обоснования, которое к настоящему времени нельзя признать удовлетворительным, а некоторые устоявшиеся понятия явно требуют определённого разъяснения и уточнения.

Например, относительно форм существования железа в подземных водах в [5] сказано следующее: «Преобладающей формой существования железа в подземных водах является бикарбонат железа (II),



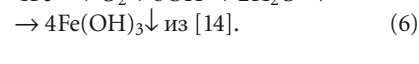
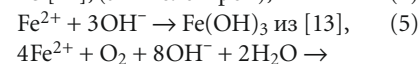
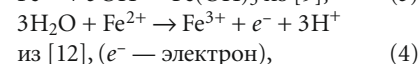
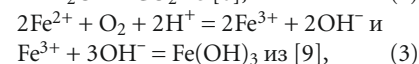
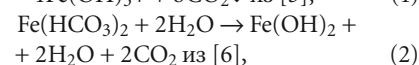
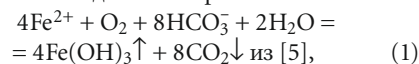
который устойчив только при наличии значительных количеств углекислоты и отсутствии растворённого кислорода. Наряду с этим железо встречается в виде сульфида, карбоната и сульфата железа (II)...».

Упоминание о наличии в воде бикарбонатов (гидрокарбонатов), карбонатов,

сульфатов есть в хорошо известных изданиях [6–8] и других работах. Однако, если взять реальные протоколы анализа качества воды, то там можно встретить не только щёлочность (карбонаты и гидрокарбонаты), сульфиды и сульфаты, но другие анионы — нитриты, хлориды, фториды, фосфаты. С этой точки зрения можно сказать, что двухвалентное железо содержится в подземных водах в виде сульфатов, хлоридов, нитратов и т.п.

Разумеется, гидрокарбонаты в природных водах являются преобладающими анионами, но некорректной выглядит сама постановка вопроса: анионы и катионы диссоциированных солей находятся в низкоконцентрированном растворе независимо друг от друга (влияние ионной силы раствора в данном случае не рассматривается). Поэтому более правильным является определение, что растворённое двухвалентное железо в подземных водах находится в виде ионов Fe^{2+} , как указано в издании [9].

Основным методом обезжелезивания является перевод железа из растворимой в нерастворимую форму с последующим отделением из воды полученной твёрдой фазы. При этом протекают реакции окисления и гидролиза. Приведём несколько вариантов записи данных реакций из разных изданий и справочников:



Представленные результаты показывают как неоднозначность выводов относительно процессов умягчения и деминерализации воды при её обезжелезивании в зависимости от *pH*, так и несомненность того факта, что процесс обезжелезивания сопровождается изменением ряда других показателей качества



При общей схожести уравнений (1)–(6) между ними имеются и существенные различия, что довольно странно, если рассматривается один и тот же хорошо известный процесс. Не вполне ясно также, идёт ли речь только об окислении или о гидролизе. Действительно, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ является почти нерастворимым соединением, но то же можно сказать и о $\text{Fe}(\text{OH})_2$.

В справочной литературе приведены значения произведения растворимости для $\text{Fe}(\text{OH})_2$ и $\text{Fe}(\text{OH})_3$, соответственно: $8,0 \times 10^{-16}$ и $4,0 \times 10^{-38}$ при температуре 25°C . Растворимость S для электролита $A_m B_n$ (A — катион, B — анион) связана с произведением растворимости PP следующим выражением:

$$S = \sqrt[m+n]{\frac{PP}{m^m + n^n}} \quad (7)$$

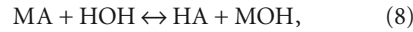
Согласно формуле (7) растворимость $S_{\text{Fe}(\text{OH})_2}$ составит $5,85 \times 10^{-6}$ моль/л, $S_{\text{Fe}(\text{OH})_3}$ — $1,96 \times 10^{-10}$ моль/л или, с учётом молярной массы [$\text{Fe}(\text{OH})_2 = 89,8$ г/моль], [$\text{Fe}(\text{OH})_3 = 106,8$ г/моль], 0,53 и 0,000021 мг/л, соответственно. Отсюда на долю ионов Fe^{2+} и Fe^{3+} пришлось бы всего 0,33 и $1,09 \times 10^{-5}$ мг/л, соответственно.

То есть практически все гидроксиды железа в подземных водах находились бы в нерастворённом состоянии, а проблема повышенного содержания железа была бы крайне редка. Однако в действительности всё обстоит совершенно иначе.

Часто указывают, что в природной подземной воде железо содержится в виде гидрокарбонатов, то есть в соединении со слабой кислотой, но, поскольку в любом случае рассматривается ионная форма железа, использование уравнения (11) представляется правомерным

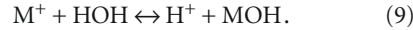
Хотя при проведении лабораторных анализов учитываются все формы железа (растворённое, коллоидное, в виде взвешенных частиц), но также несомненно, что основным источником для всех остальных форм являются ионы Fe^{2+} (комплексные соединения железа, в том числе с органическими соединениями, здесь не рассматриваются). Напрашивается очевидный вывод: ионы Fe^{3+} в одних и тех же условиях гидролизуются значительно лучше, чем Fe^{2+} .

В общем виде реакция гидролиза соли, образованной слабым основанием и сильной кислотой, записывается так:



где M — катион; A — анион.

Или в ионной форме:



Константа равновесия данной реакции

$$K = \frac{[\text{H}^+][\text{MOH}]}{[\text{M}^+][\text{HOH}]}. \quad (10)$$

Так как концентрация молекул воды HOH в растворе постоянна, то произведение двух постоянных $K \cdot [\text{HOH}]$ можно заменить константой K_f , которую называют константой гидролиза.

Путём несложных преобразований из уравнения (10) получается уравнение для константы гидролиза:

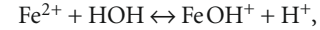
$$K_f = K_w / K_d, \quad (11)$$

где K_w — ионное произведение воды, $K_w = 10^{-14}$; K_d — константа диссоциации слабого основания.

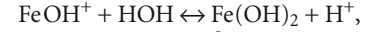
Хотя часто указывают, что в природной подземной воде железо содержится в виде гидрокарбонатов (что не совсем корректно), то есть в соединении со слабой кислотой, но, поскольку в любом случае рассматривается ионная форма железа, использование уравнения (11) представляется правомерным.

Чем выше значение константы гидролиза, тем полнее он происходит. В силу того, что предыдущая ступень диссоциации всегда выше последующей, гидролиз по первой ступени происходит всегда более полно, чем по следующим.

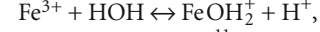
Так как катионы Fe^{2+} и Fe^{3+} многовалентны, то их гидролиз происходит ступенчато (K_d — константы диссоциации):



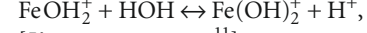
$$[K_{d1}(\text{Fe}^{2+}) = 1,2 \times 10^{-2}];$$



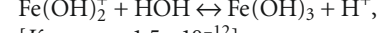
$$[K_{d2}(\text{Fe}^{2+}) = 5,5 \times 10^{-8}]; \text{ и}$$



$$[K_{d1}(\text{Fe}^{3+}) = 4,8 \times 10^{-11}];$$



$$[K_{d2}(\text{Fe}^{3+}) = 1,8 \times 10^{-11}];$$



$$[K_{d3}(\text{Fe}^{3+}) = 1,5 \times 10^{-12}].$$

Показанные значения констант диссоциации ионов Fe^{2+} и Fe^{3+} позволяют рассчитать соответствующие значения констант гидролиза, которые составят:

$$K_{f1}(\text{Fe}^{2+}) = 8,3 \times 10^{-13};$$

$$K_{f3}(\text{Fe}^{2+}) = 1,8 \times 10^{-7};$$

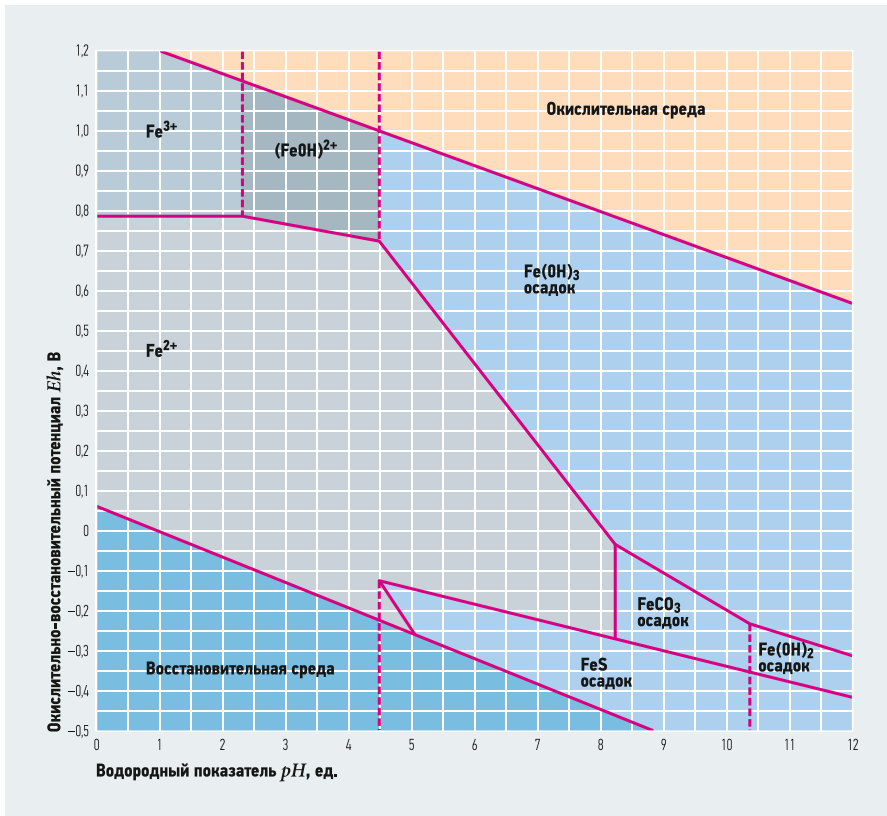
$$K_{f1}(\text{Fe}^{3+}) = 2,1 \times 10^{-4};$$

$$K_{f2}(\text{Fe}^{3+}) = 5,6 \times 10^{-4};$$

$$K_{f3}(\text{Fe}^{3+}) = 6,7 \times 10^{-3}.$$

Таким образом, степень протекания гидролиза при одинаковых внешних условиях для трёхвалентного железа всегда минимум на три порядка выше, чем для двухвалентного, почему и наблюдается интенсивное образование осадка $\text{Fe}(\text{OH})_3$ в отличие от $\text{Fe}(\text{OH})_2$.

Опытным путём установлено, что осадок, выделенный из промывных вод станций обезжелезивания, состоит в значительной мере из соединений трёхвалентного железа: например, в исследовании [15] показано, что 42–44% осадка приходится на Fe_2O_3 , соединений двухвалентного железа не отмечено.

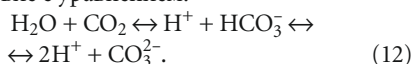


•• Рис. 1. Диаграмма Пурбе

Предполагается, что с течением времени в фильтрующей загрузке из свежесыпавшего осадка $\text{Fe}(\text{OH})_3$ происходит образование гидрата окиси железа $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, хотя закономерности и скорость этого процесса пока малопонятны.

Во всяком случае отметим, что необходимость окисления Fe^{2+} до Fe^{3+} достоверно установлена и подтверждается как теоретически, так и по опыту работы станций обезжелезивания.

При реакции гидролиза происходит выделение ионов H^+ , что влияет на углекислотное равновесие в воде в соответствии с уравнением:



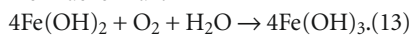
Вследствие накопления ионов H^+ происходит перераспределение углекислотного равновесия, снижение pH и щёлочности. Надо отметить, что в то время как при гидролизе двухвалентного железа значение pH снижается, аэрация воды (которая применяется при обезжелезивании в подавляющем большинстве случаев) при исходном $pH < 8$, наоборот, повышает pH (см. [10, 11]).

Определить расчётным путём конечное значение pH не представляется возможным, хотя чаще при обезжелезивании происходит его повышение.

Следовательно, очевидно, что для эффективного обезжелезивания необходимо по возможности более полное и быстрое окисление Fe^{2+} до Fe^{3+} .



При этом реакция окисления двухвалентного железа до трёхвалентного обычно записывается так:

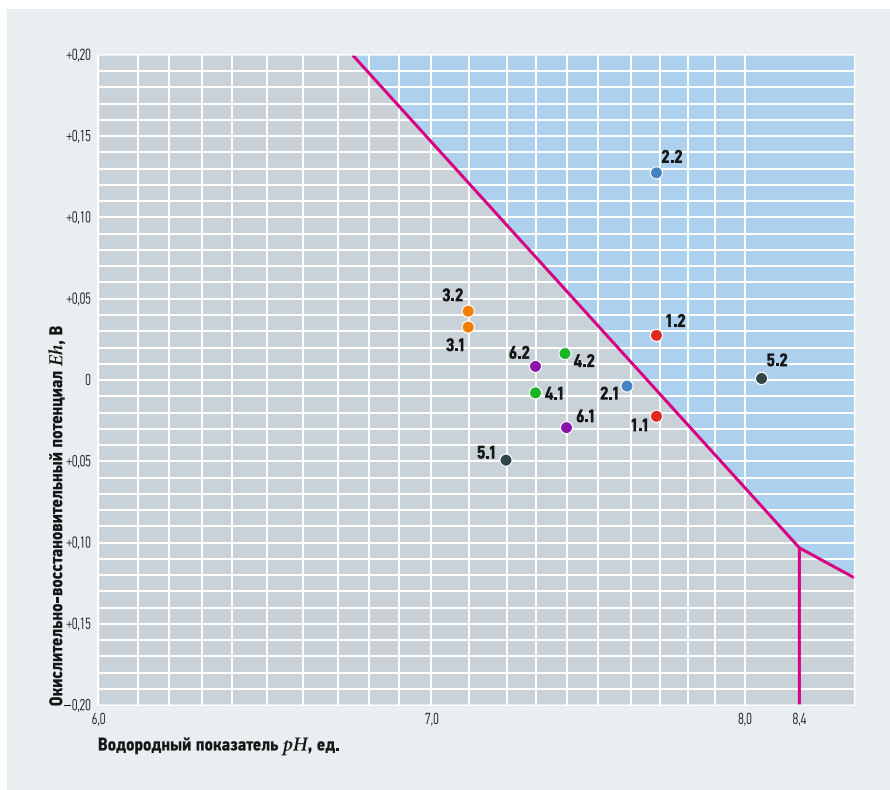


В данной реакции и окисление, и гидролиз происходят в одну стадию, что не исключает возможности и двухстадийного протекания процесса: сначала окисление согласно реакции $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + e^-$ (e^- — электрон), а затем ступенчатый гидролиз до $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Возможность про-

текания процесса в две стадии основывается на рассмотрении диаграммы Пурбе, показывающей формы существования химических элементов при различных значениях pH и окислительно-восстановительного потенциала Eh . Диаграмма Пурбе для железа (рис. 1) во многих изданиях и справочниках по водоподготовке обычно сопровождается пояснениями, что при $pH < 4,5$ железо находится в воде в виде ионов Fe^{3+} , Fe^{2+} и $\text{Fe}(\text{OH})_2^+$; повышение pH приводит к окислению железа (II) в железо (III), которое выпадает в осадок; в восстановительной среде в присутствии карбонатов и при $pH < 8,4$ возможно выделение карбоната железа и т.п. А затем ниже по тексту приводится уравнение (1), часто с пояснением, что на окисление 1 мг железа (II) расходуется 0,143 мг растворённого в воде кислорода, исходя из стехиометрического соотношения $(2 \times 16) / (4 \times 55,8) = 0,143$, где 16 — атомная масса кислорода, 55,8 — атомная масса железа.

Отсюда становится неясным: окисление железа (II) происходит за счёт подачи и растворения кислорода в обрабатываемой воде или за счёт изменения pH и Eh ? А если эти процессы происходят совместно, то каков вклад каждого из них?

На рис. 2 представлен фрагмент диаграммы Пурбе для железа с нанесёнными на него точками с координатами pH и Eh из табл. 1. Для удобства все пары опытных точек (исходная и очищенная вода) показаны разными цветами. Из рис. 2 следует, что большая часть точек находится в области двухвалентного железа, которое гидролизуеться очень слабо.



:: Рис. 2. Диаграмма Пурбе (фрагмент)



Данный факт (что в воде одновременно содержатся ионы в окисленной и восстановленной формах) почему-то не находит своего отражения в специальной литературе по водоподготовке.

Таким образом, можно с уверенностью утверждать, что теоретическое обоснование процесса обезжелезивания является в многом умозрительным: отдельные опытные результаты часто противоречат друг другу и не согласуются в рамках единой теории. Поэтому каких-либо более или менее точных расчётных формул, основанных на физико-химических закономерностях, к настоящему времени, к сожалению, не создано.

Если сравнить описания процесса обезжелезивания в работах [13] и [16], то можно увидеть, что они практически совпадают, хотя написаны с разницей в более чем полвека! Это означает, что теория

В опытах 3, 4 и 6 и исходная, и очищенная вода не выходили из этой области, что, однако, не мешало получить высокую эффективность обезжелезивания (содержание железа снизилось в 2,3–6,9 раз), которая мало отличается от эффективности, когда наблюдался переход в область $Fe(OH)_3$. Хотя во всех случаях исходная вода имела pH и Eh , характерные для области Fe^{2+} , основная часть железа находилась в трёхвалентной форме. При этом даже в исходной воде (не говоря уж об очищенной) всегда наблюдался значительный избыток растворённого кислорода по сравнению с принятым стехиометрическим соотношением 1 мг Fe^{2+} на 0,143 мг O_2 . Это указывает на то, что процесс окисления значительно ускоряется (или вовсе становится возможным) не в свободном объёме воды, а на границе раздела фаз «вода–воздух» при образовании воздушных пузырьков вследствие аэрации, что было убедительно показано в работе [17] — редкий случай, когда действительно были получены новые ценные знания в области водоподготовки).

Противоречие между наличием в воде растворённого кислорода и низкими значениями pH и Eh объяснимо с той точки зрения, что сама диаграмма Пурбе лишь показывает термодинамически устойчивые формы существования химических элементов при различных значениях pH и Eh , поэтому расположение расчётной точки с координатами pH и Eh в области преобладания $Fe(OH)_3$ вовсе не предполагает, что при этом полностью отсутствуют ионы Fe^{2+} .

Это следует из уравнения Нернста, которое для некой химической реакции



записывается в виде:

$$Eh = Eh_0 + \frac{RT}{nF} \ln \left[\frac{(a_F)^f (a_Q)^q}{(a_B)^b (a_D)^d} \right] = Eh_0 + \frac{0,059}{n} \lg \left[\frac{(a_F)^f (a_Q)^q}{(a_B)^b (a_D)^d} \right], \quad (15)$$

где Eh_0 — стандартный электродный потенциал; R — универсальная газовая постоянная, $R = 8,31$ Дж/(моль·К); T — абсолютная температура, $T = 298$ К для стандартных условий реакции; F — постоянная Фарадея, равная $9,65 \times 10^5$ Кл/моль; n — число электронов, участвующих в процессе; a_F , a_Q , a_B и a_D — активности, соответственно, окисленной и восстановленной форм вещества, участвующих в реакции.

за такой значительный период мало продвинулась вперёд. Часто упоминаемая в литературе роль катализаторов процесса обезжелезивания (ионов марганца, меди, фосфат-ионов, активной плёнки из ранее выпавшего осадка гидроксида железа, каталитически активных загрузок — алюмосиликатных и прочих) также не получила внятного описания.

Слабое теоретическое обоснование, противоречивые факты не позволяют утверждать, насколько различно протекают обезжелезивание и сопутствующие процессы при pH до и после 6,8.

В статье Д.Ф. Янченко [4] приведены данные о существенном снижении в очищенной воде жёсткости, содержания марганца, меди, алюминия, а также ряда анионов: сульфатов, хлоридов, нитратов.



По нашим данным, значительного снижения общей минерализации (соответственно и снижения концентрации отдельных ионов) не наблюдалось. Утверждение о влиянии ионной адсорбции на снижение соледержания представляется спорным хотя бы по той причине, что, по сведениям Д. Ф. Янченко, наблюдалось одновременное задержание и катионов, и анионов. Скорее, здесь речь должна идти о более разнообразных механизмах, которые отличаются для отдельных ионов, но сводятся к двум процессам: образованию частиц нерастворимого осадка, который задерживается затем в фильтрующей загрузке, и ионному обмену на поверхности как зёрен фильтрующей загрузки (если она обладает обменными свойствами), так и образовавшегося осадка из $\text{Fe}(\text{OH})_3$.

Рассмотрение процессов, сопутствующих обезжелезиванию, слишком сложно и обширно, чтобы могло уместиться

в рамках данной статьи. Этой теме должны быть посвящены отдельные исследования и публикации. Выделим, например, такой факт, что, согласно данным Д. Ф. Янченко, можно утверждать, что обезжелезивание сопровождается одновременно процессами и нитрификации, и денитрификации при очень низком содержании органических веществ, аэробной среде и малом количестве бактерий.

Выводы

1. Процесс обезжелезивания до сих пор является малоизученным, несмотря на исключительно большое количество работ, посвящённых ему.

2. Процесс обезжелезивания является комплексным: помимо снижения концентрации железа изменяются и другие показатели качества воды: жёсткость, pH , щёлочность, минерализация, окисляемость; механизмы этих изменений различны для

отдельных показателей и нуждаются в отдельных исследованиях.

3. Помимо указанных выше показателей в пробах исходной и очищенной воды следует определять содержание растворённого кислорода и окислительно-восстановительный потенциал Eh .

4. В качестве задач последующих исследований процесса обезжелезивания можно выделить следующие:

- уточнить, происходит ли обезжелезивание в одну стадию (одновременное окисление Fe^{2+} до Fe^{3+} и гидролиз) или в две стадии (сначала окисление, затем гидролиз), и при каких условиях;
- количественно оценить, насколько влияют катализаторы (ионы марганца, фосфат-ионы, активная плёнка из ранее выпавшего осадка гидроксида железа, каталитически активные загрузки и т.п.) на процесс обезжелезивания;
- изучить возможность более широкого использования диаграммы Пурбе для практических инженерных расчётов. ●

1. Бударагин А.А. О статье «О промышленном обезжелезивании подземных вод» // Журнал С.О.К., 2015. №5. С. 37.
2. Рушников А.Ю. О возможности умягчения, деминерализации и изменения стабильности воды в процессе обезжелезивания // Журнал С.О.К., 2017. №5. С. 30–35.
3. Янченко Д.Ф. О промышленном обезжелезивании подземных вод // Журнал С.О.К., 2015. №4. С. 21–26.
4. Янченко Д.Ф. Ответ на критику статьи «О промышленном обезжелезивании подземных вод» // Журнал С.О.К., 2017. №7. С. 36–37.
5. Фрог Б.Н., Левченко А.П. Водоподготовка: Учеб. пособ. для вузов. — М.: Изд-во МГУ, 1996.
6. Кожин В.Ф. Очистка питьевой и технической воды. — М.: Изд-во лит. по строит-ву, 1971.
7. Николадзе Г.И., Минц Д.М., Кастальский А.А. Подготовка воды для питьевого и промышленного водоснабжения: Учеб. пос. по спец. «Водоснабжение и канализация» для вузов. — М.: Высшая школа, 1984.
8. Линевич С.Н., Гетманцев С.В. Современные и перспективные методы и технологии кондиционирования природных вод в водоснабжении: Справ. пос. — М.: Ю-РГТУ, ОАО «Аурат», 2013.
9. Рябчиков Б.Е. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования. — М.: ДеЛи Принт, 2004.
10. Рушников А.Ю. Влияние аэрации на углекислотное равновесие в воде. Часть 1 // Журнал С.О.К., 2015. №11. С. 32–35.
11. Рушников А.Ю. Влияние аэрации на углекислотное равновесие в воде. Часть 2 // Журнал С.О.К., 2016. №2. С. 30–35.
12. Чайковский Г.П., Кулаков В.В., Сошников Е.В. Обезжелезивания и деманганация подземных вод: Учеб. пособ. — Хабаровск: ДГУ ПС, 1998.
13. Указания по проектированию установок для обезжелезивания воды. — М.: ВНИИ Водгео, 1959.
14. Технический справочник Degremont по обработке воды. Т. 2. — СПб.: Новый журнал, 2007. С. 1471.
15. Гончаров О.Ю., Герб Л.В., Лукашевич О.Д., Усова Н.Т. Утилизация отходов водоподготовки станций обезжелезивания. — Томск: Вестник ТТАСУ, 2011. №2.
16. Фрог Б.Н., Первов А.Г. Водоподготовка. — М.: Изд-во «АСВ», 2015.
17. Аверина Ю.М. Интенсификация процесса аэрации при удалении ионов железа из воды [Текст]: Дисс. канд. техн. наук по спец. 05.17.01; защищ. 16.03.2016; утв. 14.07.2016. — М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. 157 с.

Поверка — как много в этом термине...

Вопросы учёта коммунальных ресурсов с каждым годом становятся всё актуальнее, а квартирные счётчики коммунальных ресурсов (вода, газ, электричество и тепло) прочно входят в жизнь наших граждан. Вопросы и дискуссии вокруг их необходимости потихоньку сходят на нет, и сегодня уже практически не встречаются специалисты, сомневающиеся в необходимости установки счётчиков не только на источниках ресурсов, но и в квартирах у конечных потребителей. С большим трудом, но возникает некий порядок использования показаний счётчиков при начислении оплаты за потреблённые ресурсы.

Есть процедура — поверка счётчика, с которой граждане мало знакомы, и вокруг которой ходят всякие слухи и домыслы. Первое, что следует знать о поверке, — это то, что её не надо путать с проверкой. Поверка — это узаконенная нашим государством процедура (Федеральный закон от 26 июня 2008 года №102-ФЗ в ред. от 13.07.2015 «Об обеспечении единства измерений») для средств измерений (СИ), на основании которой мы верим (доверяем) показаниям счётчика, а счётчик является средством измерения. Срок такого доверия ограничен во времени и называется «межповерочным интервалом». У разных типов счётчиков и разных производителей межповерочный интервал может отличаться — от четырёх-шести лет на счётчики тепла и воды до 16 лет на счётчики газа и электричества.

Многие помнят знаменитый мультфильм про Левшу и крылатую фразу: «*Передайте государю, что англичане ружья кирпичом не чистят*»... давайте рассмотрим, а как сертифицируют и поверяют счётчики у «них»?

Практика сертификации и поверки счётчиков ресурсов в мире удивительна, и начинается с полного невмешательства государства в США: не нужен государственный сертификат, не требуется государственная поверка, а возникающие споры, связанные с использованием счётчиков, разрешаются в суде. И, если производитель сделал счётчик с характеристиками, не соответствующими заявленным в паспорте, то американский судья найдёт возможность объяснить такому производителю, что так делать не надо. Или поставщик ресурса решил злоупотребить своим монопольным положением, или

Практика сертификации и поверки счётчиков ресурсов в мире начинается с полного невмешательства государства в США. И если производитель сделал счётчик с характеристиками, не соответствующими заявленным в паспорте, то американский судья найдёт возможность объяснить производителю, что так делать не надо

потребитель надумал сэкономить путём скручивания счётчика... все злоупотребления останавливает американский судья, а не чиновник из Министерства ЖКХ.

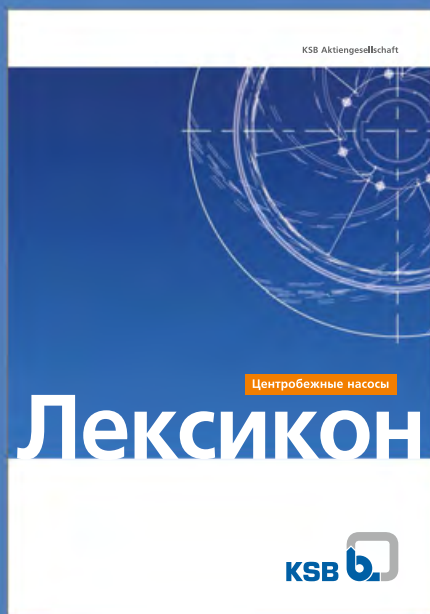
Вопрос периодических испытаний для подтверждения метрологических характеристик счётчика — аналог рассматриваемой нами поверки — решают сами пользователи счётчика (поставщик и потребитель ресурса) с учётом рекомендации производителя данного устройства.

Другой подход к вопросам сертификации наблюдается в странах Европейского союза: нужен сертификат и необходима периодическая поверка.

Выглядит это примерно так же, как и в России, только работы по сертификации и поверки в гораздо меньшей степени, чем у нас, зависят от метрологических чиновников. Ну и, разумеется, по вопросам установки и эксплуатации счётчиков мнение чиновников от ЖКХ тоже не учитывается. Есть нюансы и по поверке — в процессе эксплуатации требования к погрешности счётчиков снижаются по сравнению с требованиями, предъявляемыми к новым счётчикам. А возникающие споры тоже решаются в суде.



Автор: Игорь КУЗНИК, к.э.н.



Справочник по центробежным насосам «Лексикон»
Страниц: 464
Тираж: 3000 экз.
Издание: 03.2015
Печать: офсетная
Обложка: твердая лакированная, иллюстрации цветные
Бумага: мелованная
Размеры: 165 x 238 x 23 мм
ISBN 978-5-9904847-1-9

«Лексикон» – справочник по центробежным насосам

Концерн KSB, ведущий мировой производитель насосного оборудования и трубопроводной арматуры, выпустил справочник по центробежным насосам «Лексикон», в котором содержится информация энциклопедического характера в алфавитном порядке, сопровождающаяся подробными описаниями, наглядными иллюстрациями и чертежами.

Используемые русскоязычные термины соответствуют стандартам, применяемым в науке, технике и производстве России и стран СНГ (в т.ч. ГОСТ 17398-72 «Насосы. Термины и определения»). Данное пособие – эксклюзивная разработка концерна KSB для технических специалистов, инженеров-проектировщиков и студентов технических ВУЗов.

По вопросам приобретения книги обращайтесь в ООО «КСБ» (отдел маркетинга) или пришлите заявку по электронной почте: marketing@ksb.ru



Подробнее
на нашем сайте

На мой взгляд, в целях улучшения ситуации в вопросах сертификации, поверки и эксплуатации счётчиков (снижение стоимости владения счётчиками и минимизация чиновничьего надзора), стоило бы законодательно поправить нормы, действующие в России сегодня:

1. Разрешить сторонам ресурсоснабжения (поставщик и покупатель) пропускать по согласию сторон один очередной срок поверки. Если срок поверки счётчика шесть лет, и стороны не видят нужды выполнять поверку (показания счётчика ожидаемые), то они могут составить акт, на основании которого пропускается очередная поверка, о чём делается соответствующая запись в паспорт счётчика.



2. При поверке счётчика в процессе эксплуатации снизить метрологические требования в полтора или даже два раза по сравнению с требованиями, предъявляемыми к новым счётчикам.

3. Увеличить срок действия сертификата/свидетельства на счётчик (право на производство счётчиков утверждённого типа) с сегодняшних пяти до хотя бы восьми лет.

4. Предоставить сторонам ресурсоснабжения право устанавливать последовательно свой счётчик. Снизить количество споров о правильности работы счётчика.

5. Экспертным органом по установке и эксплуатации счётчиков должен быть один орган — Росстандарт России (скорее всего, в виде лиц, аккредитованных на право проведения таких экспертиз). Необходимо «вооружить» российские суды инструментом в лице Росстандарта для принятия спорных решений на основе квалифицированных экспертиз.

Следует обратить внимание пользователей счётчиков на то, что сертификат (точнее — свидетельство об утверждении типа средств измерений) определяет только срок, в течение которого разреша-

ется производить счётчики. Эксплуатировать счётчик можно до тех пор, пока счётчик проходит поверку или законодатель примет решение ограничить срок эксплуатации конкретных типов счётчиков.

В паспортах на средства измерения, как правило, есть запись — средний срок службы счётчика. История появления такой записи обоснована необходимостью иметь эту цифру для амортизации счётчика в бухгалтерии. Данный срок никоим образом не может служить основанием для ограничения срока эксплуатации счётчика.

Поверку в России имеет право осуществлять любая организация, аккредитованная на право поверки при Росстандарте РФ и имеющая соответствующий сертификат с указанием области аккредитации (типов средств измерения, которые она имеет право поверять).

Необходимо законодательно разделить понятия «учёт» и «измерение» ресурса. Счётчики, являясь средством измерения, выполняют именно измерение количества потребляемого ресурса, а учёт следует называть процедурой, которая обеспечивает подготовку платёжных требо-

ваний на основе измеренного счётчиком количества ресурсов. В процедуре учёта в целях получения баланса зачастую требуется начислить дополнительное количество ресурса (небаланс), например, ресурса, потреблённого на общедомовые нужды (ОДН) и распределённого пропорционально общедомовой собственности.

Ещё один важный момент. Для всех средств измерения в процессе утверждения типа обязательно описывается процедура инсталляции (монтажа) прибора и его эксплуатации. Все проекты в конечном итоге сводятся к переписыванию соответствующего раздела руководства по эксплуатации (РЭ) счётчика и привязкой к месту на объекте, при этом зачастую с ошибками. То есть на самом деле никакого проекта установки (монтажа) счётчика по большому счёту не требуется, это примерно то же самое, как требовать проект установки смесителя, манометра или унитаза. Миллионы выполненных проектов узлов учёта тепловой энергии (установка теплосчётчиков) по стране — по факту профанация и потраченные на ненужную работу деньги.

В заключение ещё раз напомним цели приборного учёта:

1. Создание условий для выполнения требований российского законодательства к совершению товарно-денежных операций при продаже-покупке ресурсов (товаров). Обязательным условием продажи товара является объективная информация о его количестве.

2. Создание условий для оптимального потребления ресурса (так называемая «экономия»). Стимулирование более рационального использования ресурсов.

3. Создание условий социальной справедливости. Каждый платит только за то, что он потребил (малообеспеченный гражданин благодаря счётчику может в разы снизить плату за ресурсы). ●

Часть ЖИЗНИ



ОТ ОТДЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ДО ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ.
РЕШЕНИЯ GIACOMINI ДЛЯ МАКСИМАЛЬНОГО КОМФОРТА



Продукция Giacomini дает жизнь гидравлическим системам самого широкого спектра применения. Наши компоненты и решения позволяют управлять температурой в жилых и общественных помещениях, контролировать потребление энергии, обеспечивать водоснабжение и защиту от пожара. Применение продукции Giacomini позволяет сделать Вашу жизнь лучше и комфортнее, также реализуя высокий уровень энергоэффективности.

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.*

Рынок в преддверии выхода из кризиса

В конце года во многих компаниях принято подводить итоги, оценивать собственные показатели продаж в сравнении с динамикой рынка, планировать стратегию продаж с учётом общих экономических и отраслевых тенденций. В первой части данной статьи мы попробуем разобраться в нынешнем состоянии экономики России, в том, чего нам стоит ожидать в ближайшее время, — выхода из кризиса или его усугубления. Также мы рассмотрим тенденции в таких важных для нас направлениях, как строительство и газификация. Во второй части речь пойдёт о развитии рынка настенных газовых котлов.

Автор: Игорь ТИХОНОВ, руководитель отдела стратегического развития ООО «Вайлант Групп Рус»



Экономические показатели России и состояние важных для котельного рынка отраслей

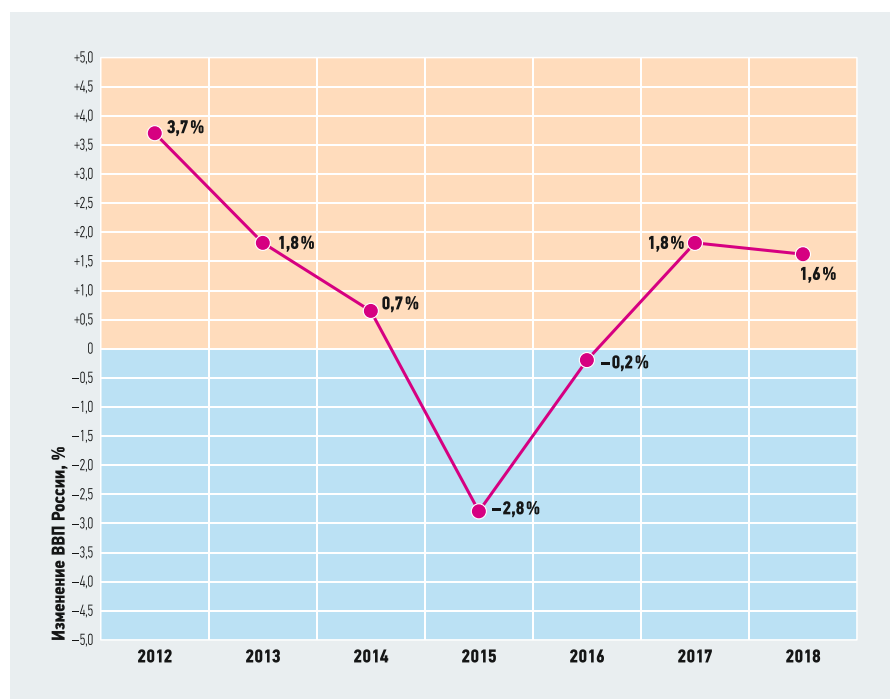
Экспертные взгляды на состояние экономики России могут разительно отличаться друг от друга; чтобы составить своё мнение, предлагаю взглянуть на основные показатели текущей экономической ситуации.

Первым и основным из них является объём «внутреннего валового продукта» (ВВП). ВВП — это суммарная рыночная стоимость всех конечных товаров и услуг, произведённых в стране в течение определённого периода времени. Темп роста реального ВВП часто используется как показатель общего состояния экономики.

Как мы видим на рис. 1, темпы роста ВВП России снижались в течение нескольких лет, пока в 2015 не стали отрицательными; тенденция сохранялась два года подряд. Причинами спада являются снижение мировых цен на нефть и экономические санкции, «обвалившие» курс рубля и вызвавшие рост инфляции, сни-

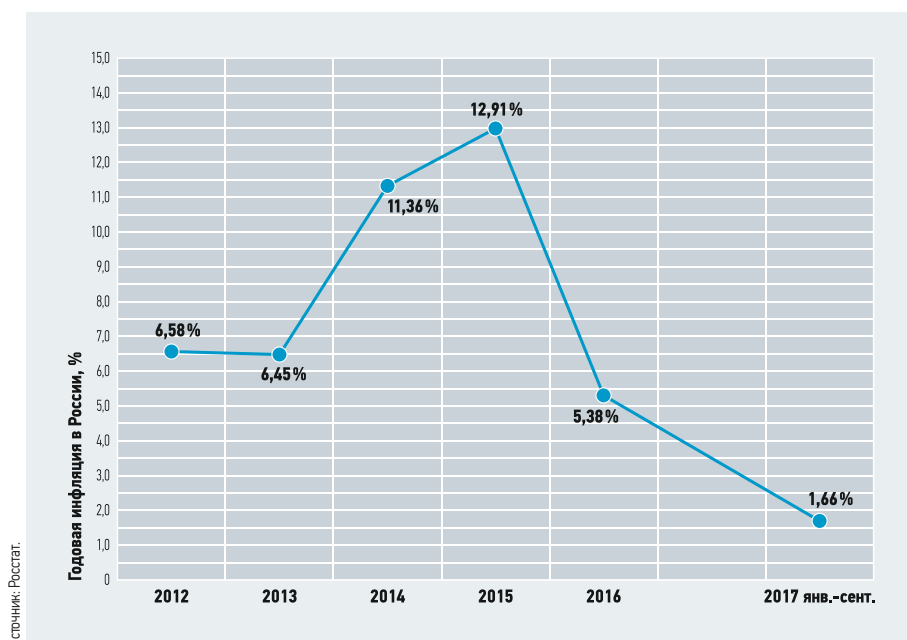
жение реальных доходов населения и потребительского спроса. Важно отметить, что за первые восемь месяцев 2017 года рост ВВП России составил 1,7% (по данным Минэкономразвития РФ). Учитывая положительную динамику, МВФ в июле прогнозировал рост в 2017 и 2018 годах на 1,4%, но в октябре улучшил прогноз на 2017 и 2018 годы до 1,8% и 1,6%, соответственно. Причинами роста ВВП являются стабилизация цен на нефть, снижение инфляции, рост инвестиций и увеличение спроса на отечественные товары.

Внутренний валовой продукт — это суммарная рыночная стоимость всех конечных товаров и услуг, произведённых в стране в течение определённого периода времени. Темп роста реального ВВП часто используется как показатель общего состояния экономики



●● Рис. 1. Динамика роста ВВП Российской Федерации

Источники: * Росстат. ** Прогноз МВФ.



Источник: Росстат.

❖ Рис. 2. Годовая инфляция в России

Рассмотрим на рис. 2 темпы инфляции в России, которую считает Федеральная служба государственной статистики (Росстат) на основе показателя «Индекса потребительских цен». В сентябре инфляция составляла 1,66% к декабрю 2016 года, что является рекордно низким показателем за последние годы. По итогам года ЦБ прогнозирует 3%, а на 2018 год — 4%. В сравнении с цифрами 2014–2015 годов можно с уверенностью говорить о стабилизации показателей инфляции.

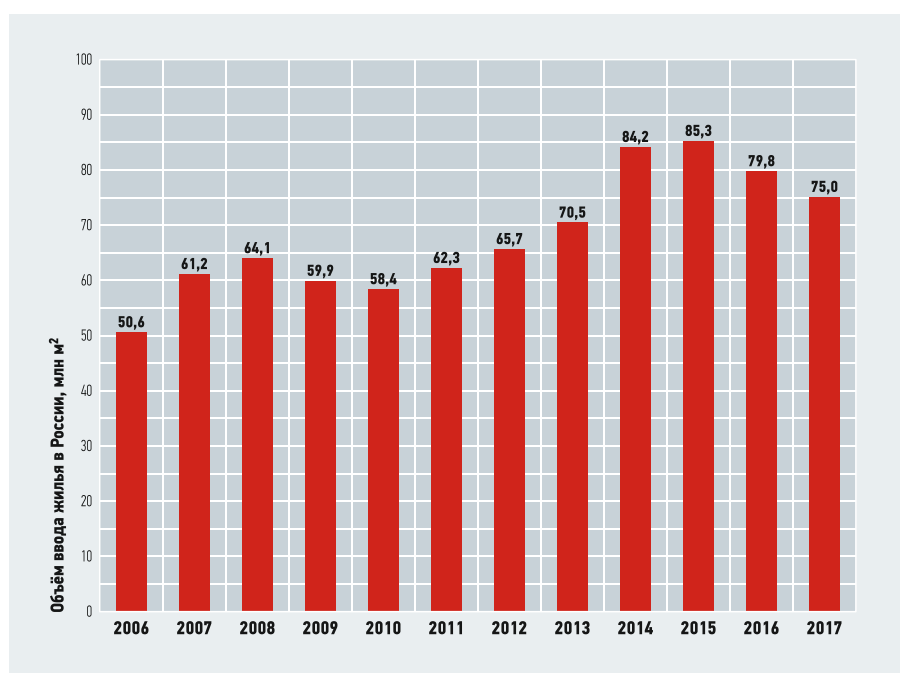
Также с положительной стороны можно отметить, что после трёх лет падения инвестиций в основной капитал в январе-июне 2017 года рост составил 4,8% — по данным Росстата.

Мы рассмотрели основные показатели экономики России, теперь остановимся на более специализированных для нашего рынка направлениях — строительстве и газификации.

Состояние строительной отрасли оценивается по объёму вводимого жилья. В первом полугодии 2017 года было введено в эксплуатацию на 3,5 млн м² (11,3%) меньше жилья, чем за аналогичный период 2016-го.

По заявлению министра строительства и ЖКХ России Михаила Меня, в 2017 году будет сдано 75 млн м² жилья. На рис. 3 мы видим спад второй год подряд. Это не первое снижение объёмов ввода жилья: похожую картину мы наблюдали в 2009–2010 годах. Строительство реагирует на состояние экономики с инерцией в один-два года. Например, ВВП стал обрушиваться в четвёртом квартале 2008 года, но в 2008–2009 годах достраивали уже начатое; в 2010-м спад продолжился, несмотря на рост ВВП на 4,5%.

Следуя данной логике и учитывая положительные сдвиги в экономике России



Источник: Росстат, Минстрой России.

❖ Рис. 3. Годовой объём ввода жилья в России

в 2017 году, можно предполагать, что строительство стабилизируется в 2018-м. Также, по мнению экспертов, снижение ипотечных ставок должно привести к существенному росту потребительского спроса, что, в свою очередь, подстегнёт рост объёмов строительства. В 2017 году ипотечные ставки стремительно пошли вниз — например, «Сбербанк» в октябре предлагал от 7,4% на новостройки.

Наибольший интерес для котельного рынка представляет индивидуальное жилое строительство (ИЖС), поскольку оно почти всегда предполагает эксплуатацию отдельных систем отопления.

В первом полугодии 2017 года ИЖС снизилось на 16,5%, то есть существенно ниже общих показателей. Количество поставляемых в данный сегмент систем отопления сократится непропорциональ-

но, поскольку падение отчасти нивелируется снижением на 4% средней площади возводимых домов.

Таким образом, мы отмечаем спад в новом строительстве, но видим предпосылки для стабилизации отрасли уже в 2018 году.

Важным фактором роста рынка котельного оборудования является газификация регионов. В будущем строительство новых газопроводов будет сокращаться; 100%-я газификация может быть достигнута только с учётом применения сжиженного газа. На конец 2016 года газификация России составляет в среднем 67,2% (70,9% в городах и 57,1% в сельской местности). К концу 2018 года показатель планируется увеличить до 68%.

Источник: «Литвинчук-Маркетинг» (2008–2016), «ТОР-Маркетинг» (2016–2017).

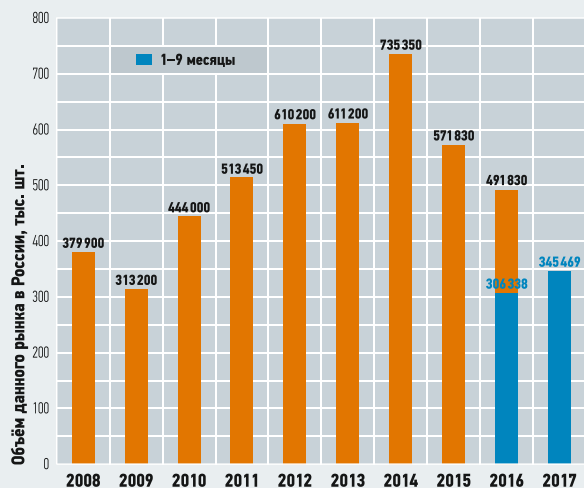


Рис. 4. Рынок настенных неконденсационных котлов

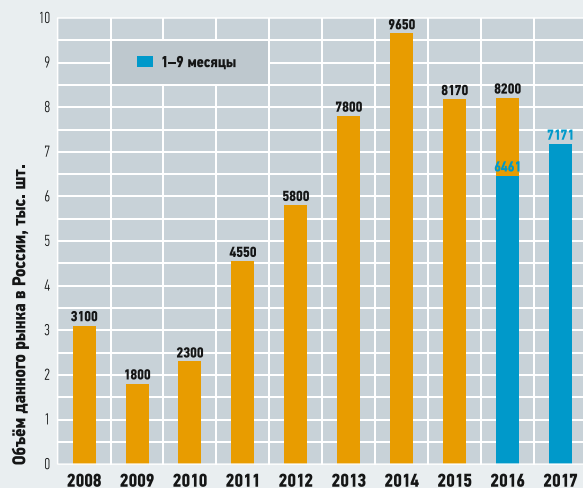


Рис. 6. Рынок настенных конденсационных котлов

Развитие рынка настенных газовых котлов в 2017 году

Рынок настенных газовых котлов, как мы видим на рис. 4, падал на протяжении двух последних лет и в 2016-м сократился ровно на треть по отношению к 2014 году. Это связано с общей экономической ситуацией в России, отразившейся в том числе на строительстве и платежеспособности населения.

В первые девять месяцев 2017 года мы видим 13%-й рост поставок неконденсационных газовых котлов по отношению к аналогичному периоду 2016-го. По отношению к провальному первому полугодью 2016 года прирост составлял 23%, в третьем квартале «задел» сократился и по итогам года ожидается +10%, что составит 540 тыс. шт.

За счёт чего растёт рынок, если строительство на спаде? Как мы прогнозира-

ли в предыдущей статье [1], рост связан с развитием рынка замены устаревшего парка котлов.

Согласно используемой методике, построенной с учётом среднего срока службы настенного газового котла, равного десяти годам, мы можем отследить развитие доли рынка замены на рис. 5.

Как мы видим, доля рынка замены в 2017 году поднимается до 50%; темпы её роста колоссальны.

Можно сделать поправку на то, что в кризисное время потребители стремятся максимально продлить жизнь оборудования за счёт ремонта, что отчасти подтверждается высокими темпами продаж запасных частей. Но ремонт продлевает жизнь не более 5% котлов с десятилетней историей эксплуатации, что связано со сложностью поиска запчастей на устаревшие модели.

Стремительный рост доли замены влияет и на сам рынок, и на стратегию продаж. Всё чаще продавцы имеют дело со сведущим потребителем, имеющим опыт эксплуатации котла, владельцем физически существующей системы отопления.

Согласно исследованиям интернет-ресурса TNS Web Index, в 2016 году 70% населения РФ ежемесячно пользовались Интернетом. Современные «цифровые» инструменты позволяют идентифицировать пользователей, выделять их характеристики и точно доставлять рекламу и сообщения, не только обслуживая спрос, но и формируя его. Впрочем, это тема для отдельной статьи.

На протяжении нескольких лет рынок устойчиво смещался в сегмент «эконом». Однако, как показывает построенный на данных по импорту отчёт «ТОР-Маркетинг», поставки настенных неконденсационных котлов Vaillant выросли за первые девять месяцев 2017 года на 78% по отношению к аналогичному периоду 2016-го, что при росте рынка 13% говорит о существенном росте доли.

Согласно этому же отчёту, доля Vaillant составляет 5% из расчёта в штуках. Такого значительного роста удалось добиться вследствие грамотной работы с партнёрами и потребителями.

Серьёзный вклад в продажи Vaillant внесла новинка 2017 года — настенный газовый котёл turboFIT VUW 242/5-2, который удачно попал по цене в нижнюю часть премиального сегмента.

Отдельно стоит отметить 103%-й рост поставок конденсационных котлов Vaillant в первые три квартала 2017 года, с учётом того, что рынок конденсационных котлов, как мы видим на рис. 6, вырос только на 11%.

Источник: «Литвинчук-Маркетинг» (2008–2016), «ТОР-Маркетинг» (2016–2017).

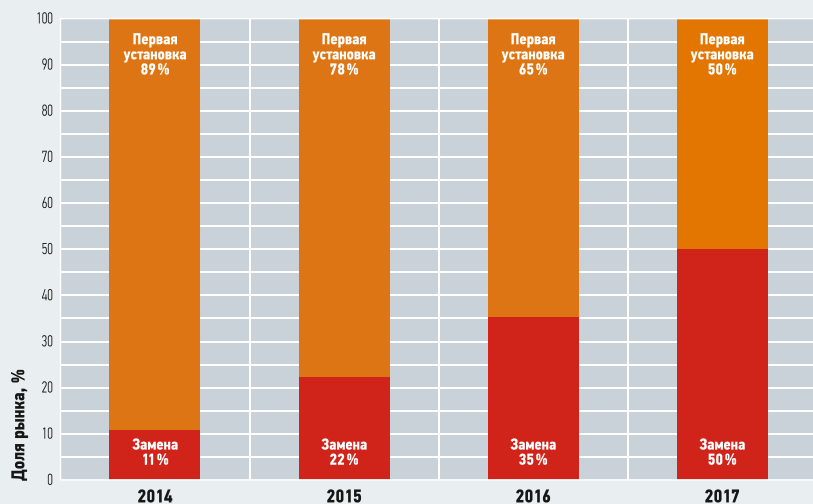
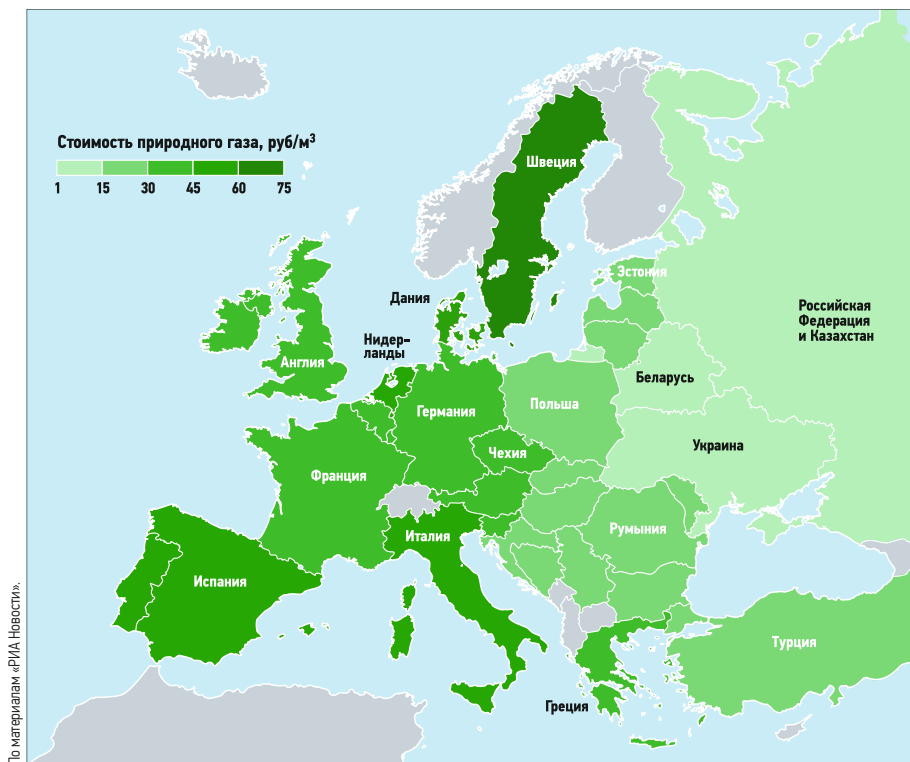


Рис. 5. Развитие рынка замены настенных неконденсационных газовых котлов



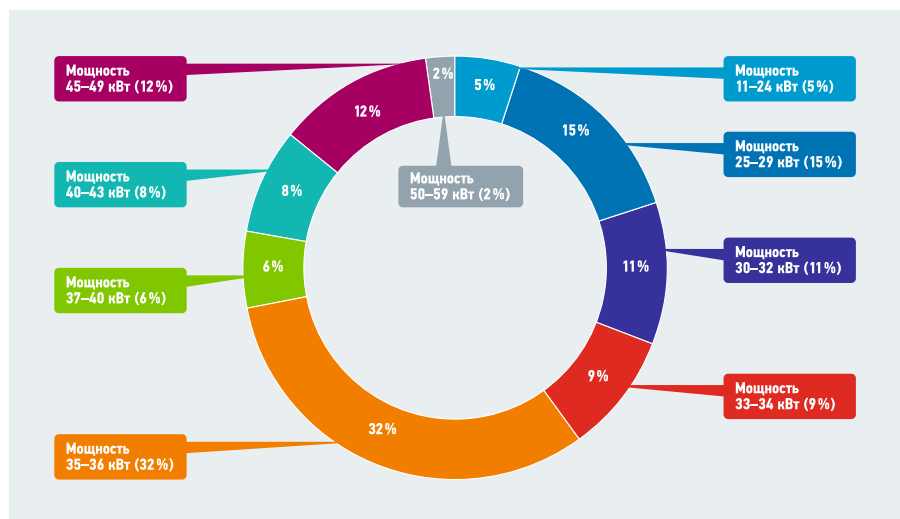
❖ Рис. 7. Рейтинг стран Европы по стоимости природного газа для населения

В отличие от Европы, в России конденсационная техника всё ещё является премиальным продуктом. Напомню, что с конца 2015 года в Евросоюзе введены новые стандарты энергоэффективности: согласно директиве ErP допускается установка только конденсационных котлов, что делает эту технику массовым продуктом для местного рынка.

Массовый продукт предполагает представленность в различных ценовых сегментах: производители принялись за разработку бюджетных моделей, которые стали появляться и на российском рынке. Например, в октябре 2017 года стоимость двухконтурных конденсационных котлов 30 кВт при консолидации по средней цене на Яндекс.Маркете начинается от 51 558 руб., минимальная — от 46 275 руб.

Несовершенное законодательство — не единственная причина, сдерживающая распространение энергоэффективных технологий в России. Конденсационные котлы по сравнению с традиционной техникой имеют массу технических преимуществ, но главным аргументом в их пользу является экономичность. В европейских странах и до внедрения директивы ErP потребители зачастую предпочитали заплатить изначально больше за стоимость системы отопления, но экономленные на газе деньги быстро окупали первоначальные инвестиции.

В России экономия на газе не так очевидна, поскольку «газовый кубометр» стоит у нас в 7,3 раз меньше, чем в Германии, и в 13 раз меньше по сравнению с тарифами в Швеции (рис. 7).



❖ Рис. 8. Структура продаж бытового сегмента конденсационных котлов в России

Рынок конденсационных котлов можно разделить на два сегмента — коммерческий и бытовой. Коммерческий определяется мощностью 60 кВт и более и поставляется преимущественно каскадами в объектный бизнес. Доля этого сегмента составляет 23% из расчёта в штуках.

Наибольшая часть рынка конденсационных котлов (77%) приходится на бытовой сегмент. Поскольку такая техника считается не массовым, а премиальным продуктом на российском рынке, основные поставки приходится в новое строительство коттеджей и загородных домов большой площади. Чаще всего конденсационные котлы устанавливаются в системы с бойлерами косвенного нагрева, поэтому подавляющая часть продаж приходится на одноконтурные аппараты.

Большие дома предполагают высокую мощность приборов: на рис. 8 видно, что наиболее востребованными (32%) являются продукты с мощностью 35–36 кВт.

Бытовые конденсационные котлы представляют большой интерес для инжиниринговых компаний из-за «неубитой» демпингом цены и высокой суммарной стоимости системы отопления, поскольку проектируются преимущественно разветвлённые схемы с множеством аксессуаров и наибольшим возможным количеством радиаторов для низкотемпературного графика.

В завершение статьи обозначим следующие выводы:

1. По основным показателям видно, что экономика России выходит из кризиса.
2. Новое строительство по-прежнему на спаде, есть предпосылки к росту в ближайшие годы.
3. Основным драйвером рынка настенных неконденсационных котлов является рынок замены.

4. Рынок настенных неконденсационных газовых котлов вышел из кризиса и показывает рост 13% в 2017 году.

5. Рынок конденсационных котлов, несмотря на отсутствие государственной поддержки и быстрой окупаемости, показывает рост 11%.

Каждый кризис со временем заканчивается. Как мы определили в данной статье, есть предпосылки считать, что и нынешний близится к завершению. Это значит, что сейчас самое время для запуска перспективных интересных проектов, которые позволят получить максимальные выгоды на восстанавливающемся российском рынке. ●

1. Тихонов И.Н. Рынок газового оборудования: метаморфозы и перспективы // Журнал С.О.К., 2017. №2. С. 48–50.

Основные положения теории расчёта параметров струезакручивающих аппаратов

Значение счётчиков и, особенно расходомеров жидкости, газа и пара очень велико. Счётчики жидкости и газа необходимы для учёта массы или объёма нефти, газа и других веществ, транспортируемых по трубам и потребляемых различными объектами. Без этих измерений очень трудно контролировать утечки и исключить потери ценных, продуктов. Снижение погрешности измерений хотя бы на 1% может обеспечить многомиллионный экономический эффект.

Автор: О.А. ГНЕЗДИЛОВА, доцент кафедры Теплогазоснабжения и вентиляции, Научный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)

В настоящее время большое внимание уделяется вопросам измерения расхода различных веществ, которые необходимы во всех отраслях промышленности, строительства, а также сфере коммунального хозяйства. Без них невозможно как управление важнейшими технологическими процессами, так и автоматизация последних. Очень большое значение эти измерения имеют также для целей учёта и, кроме того, при решении многих насущных задач, выдвигаемых современной наукой и техникой.

Возрастающий поток зарубежных и отечественных приборов учёта расхода теплоносителя, применяемых в качестве коммерческих приборов учёта, требует особого внимания к действительной точности и надёжности внедряемой техники.

Вихревые расходомеры характеризуются явно выраженной зависимостью выходного параметра не только от расхода, но и от вязкости измеряемой среды.

Многофазные потоки очень широко распространены. Строго говоря, даже обычные потоки жидкости, газа или пара, текущие в трубах и принимаемые за однофазные, на самом деле в очень многих случаях содержат в той или иной мере примеси другой фазы. В нашем случае это накипь, ржавчина и окалина.

Проведённый научно-технический и патентный анализ конструктивных особенностей счётчиков-расходомеров горячего водоснабжения, направленных на снижение влияния загрязнений в контролируемой среде на точность измерения.

На основании выявленной закономерности повышение погрешности показаний в условиях длительной эксплуатации аппаратуры, предложено одно из решений данной проблемы. Разработано принципиальное конструктивное решение, обеспечивающее снижение интенсивности накипеобразования на внутренней полости счётчика-расходомера.

Для устранения этого недостатка в центральной части струезакручивающего аппарата предлагается встраивать ещё один струезакручивающий аппарат. При этом закрутка в данной зоне осуществляется в обратную сторону по отношению к основному потоку, создавая как бы микровихрения в пограничном слое, где практически устраняются условия оседания твёрдых частиц загрязнений и в конечном итоге резко снижается интенсивность накипеобразования из-за практического отсутствия «ядер» накипеобразования. Такое решение позволяет компенсировать влияние разностойности движущегося потока и несколько повысить чувствительность прибора.

Многофазные потоки очень широко распространены. Даже обычные потоки жидкости, газа или пара, текущие в трубах и принимаемые за однофазные, на самом деле в очень многих случаях содержат в той или иной мере примеси другой фазы (в нашем случае это накипь, ржавчина и окалина)

Предложенные изменения конструкции позволяют улучшить контроль энергосбережения в системах теплоснабжения при производстве строительных материалов, что в конечном итоге снижает их себестоимость.

Экономичное использование тепловой энергии в системах теплоснабжения при производстве строительных материалов связано с необходимостью массового применения контрольно-измерительных устройств, например, расходомерных счётчиков теплоносителя и его температуры. Основным недостатком подобных устройств является возрастание погрешности показаний при длительной эксплуатации. Так, например, гарантированная заводом-изготовителем для счётчика №437-ИК пятилетняя надёжность получения действительных результатов измерений не обеспечивается уже через полтора-два года. Это происходит из-за образующихся со временем на контактирующей с теплоносителем поверхности устройства загрязнений в виде накипи, ржавчины и окислов, которые приводят к сужению проходного сечения счётчика-расходомера и, соответственно, существенному отклонению результатов измерений от действительных значений.

Известно, что для снижения накипеобразования необходимо турбулизовать пограничный слой, добиваясь устранения процесса осаждения частиц загрязнений, являющихся «ядрами» накипеобразования. Основным элементом в этом случае для снижения накипеобразования является струезакручивающий аппарат.

Рассмотрим характер распределения скоростей и давлений в цилиндрической части камеры струезакручивающего аппарата. Свойства вращающихся потоков описываются уравнениями Навье-Стокса в форме Ламба-Громеки. Без учёта вязкостных напряжений уравнение в векторной форме можно записать:

$$-\text{grad} \left(U + \frac{p}{\rho} + \frac{\bar{v}^2}{2} \right) = 2(\omega + \bar{v}) + \frac{\partial \bar{v}}{\partial t}, \quad (1)$$

где p — давление; v — линейная скорость; ω — угловая скорость потока.

Решение указанного уравнения позволяет получить величины распределения скоростей и давлений по сечению вращающегося потока. Поток движется от верхней части цилиндра, где производится тангенциальный ввод потока, к его нижней части, где цилиндр резко расширяется. По данным исследований, закрученный поток в вихревой камере по характеру изменения тангенциальной скорости v_t можно разделить на две области: внешнюю и центральную. Во внешней области с уменьшением текущего радиуса r скорость v_t возрастает, а в центральной, наоборот, уменьшается, то есть в первой области справедлив закон $v_t r = \text{const}$, а во второй $v_t/r = \text{const}$. Эти зависимости можно представить общим степенным законом $v_t r^m = \text{const}$, где $+1 \geq m \geq -1$. Для каждого типа вихревой камеры показатель m является величиной постоянной.

Таким образом, распределение тангенциальных скоростей задаётся по двум законам: отрезком прямой линии для центральной области («ядра» вихря), отрезками равнобочной гиперболы для внешней области. Центральная область приводится во вращение внешней областью, поэтому она вращается по законам твёрдого тела.

Распределение давлений во вращающемся потоке во внешней и центральной областях определяется разными закономерностями. Во внешней области давление непрерывно убывает при приближении к оси потока:

$$p - p_\infty = \frac{\rho \Gamma^2}{8\pi^2 r^2}.$$

Для сжимаемой среды:

$$p - p_\infty = \frac{k-1}{k} \frac{\rho \Gamma^2}{8\pi^2 r^2},$$

где p — текущее значение давления; p_∞ — давление на краю внешней области вращающегося потока; k — коэффициент сжимаемости; ρ — плотность потока; Γ — циркуляция.

Для распределения давлений внутри ядра получается соотношение

$$p - p_\infty = -\frac{\rho v_\tau^2}{2} (r - 2r_m^2), \quad (2)$$

где r_m — радиус границы центральной области вращающегося потока («ядра» потока).

Описанная структура потока объясняется распределением скоростей и давлений во вращающейся струе и конструктивными особенностями вихревой камеры струезакручивающего аппарата.

Уравнения (1) и (2) выведены для идеальных потоков, но могут быть использо-

ваны и для реальных вязких потоков при достаточно больших числах Рейнольдса.

Чтобы увязать поступательную и тангенциальную составляющую скорости потока в наружной части вращающегося потока, необходимо совместно решить уравнения в форме Ламба-Громеки и уравнение Д'Аламбера об условии устойчивости вращающегося потока.

Результат выражен соотношением [7]:

$$H = \frac{v_\tau^2}{2g} + \frac{v_z^2}{2g} + \frac{p_2}{\gamma}, \quad (3)$$

где H — величина напора перед вихревой камерой; v_t — тангенциальная составляющая скорости в наружной части вращающегося потока; v_z — осевая составляющая скорости в наружной части вращающегося потока; p_2 — давление за вихревой камерой; g — ускорение силы тяжести; γ — удельный вес исследуемого потока.

Распределение скоростей в потоке, совершающем поступательно-вращательное движение, определяется приложенной к потоку энергией и находится методом наложения двух скоростей: поступательного движения и плоского вихря.

Если представить, что величина расхода Q_1 в вихревой камере, определяется сечением патрубка $2S_0$, то величина скорости v_{z1} — в патрубке при отсутствии закрутки потока определяется как:

$$Q_1/S_0 = v_{z1}. \quad (4)$$

При вращении потока живое сечение патрубка уменьшится на величину коэффициента ϵ , и при неизменной величине напора установится новое значение осевой компоненты скорости [1].

Среднее значение осевой компоненты скорости v_{z2} находим из выражений для неразрывности потока: $Q = v_{z2} \epsilon p r_{02}$ — на участке патрубка вихревой камеры и $Q = v_{\text{вх}} \epsilon p r_{\text{вх}2}$ на входе в вихревую камеру. С учётом выражения для сохранения момента количества движения непрерывной струи $v_{\text{вх}} R_{\text{вх}} = v_t r$ получим:

$$v_\tau = v_{z2} \epsilon \left(\frac{R_{\text{вх}}}{r} \right) \left(\frac{r_0}{r_{\text{вх}}} \right); \quad (5)$$

$$\frac{v_\tau}{v_{z2}} = \epsilon \left(\frac{R_{\text{вх}}}{r} \right) \left(\frac{r_0}{r_{\text{вх}}} \right)^2 = \text{tg}(\varphi), \quad (6)$$

где φ — угол наклона винтовой линии поступательно-вращательного потока.

Величина скорости во внешней области, где поток совершает поступательно-вращательное движение, определяется соотношением:

$$v_0 = \sqrt{v_\tau^2 + v_{z2}^2}. \quad (7)$$

С другой стороны

$$v_0 = \epsilon v_z; R_{\text{вх}} = R_k - r_{\text{вх}}, \quad (8)$$

где R_k — радиус вихревой камеры.

Тангенциальная скорость около стенки вихревой камеры $r = r_0$:

$$v_{\tau 0} = v_{z2} \epsilon \frac{(R_k - r_{\text{вх}}) r_0}{r_{\text{вх}}^2}. \quad (9)$$

Та же скорость на границе вихря, где нет избыточного давления:

$$v_{\tau m} = v_{z2} \epsilon \frac{(R_k - r_{\text{вх}}) r_0^2}{r_{\text{вх}}^2 r_m}. \quad (10)$$

где $r_m = r_0 \sqrt{\epsilon - 1}$ — радиус «ядра» вихря.

Оптимальным следует считать такой режим течения в вихревой камере, при котором для заданного расхода потребляемый напор будет минимальным.

Решение уравнения, связывающего коэффициент расхода с коэффициентом живого сечения, позволяет получить соотношение:

$$A = \frac{1 - \epsilon}{\sqrt{\frac{\epsilon^3}{2}}}, \quad (11)$$

$$\text{где } A = \frac{(R_k - r_{\text{вх}}) r_0}{n r_{\text{вх}}^2} = \frac{r_0^2}{n r_{\text{вх}}^2},$$

так как $R_k - r_{\text{вх}} = r_0$ для отдельных случаев; A — геометрическая характеристика прибора, определяющая соотношение площади вихревой камеры и площади входных отверстий.

С учётом полученных теоретических расчётов основных теплофизических параметров была разработана принципиальная схема струезакручивающего аппарата, на которую получен патент РФ №2251081 [7]. ●

1. Киясбейли А.Ш., Перельштейн М.Е. Вихревые измерительные приборы: Библиотека приборостроителя. — М.: Машиностроение, 1978. 152 с.
2. Гнездилова О.А. Основные положения расчёта теплотехнических параметров струезакручивающих аппаратов: Сб. мат. XIV Росс. науч.-техн. конф. «Материалы и укрепляющие технологии '2007» с межд. участием (16-18.10.2007). — Курск, 2007.
3. Гнездилова О.А. Струезавихрительные аппараты как устройства, повышающие эффективность контроля учёта теплоносителя: Сб. мат. XIV Росс. науч.-техн. конф. «Материалы и укрепляющие технологии '2007» с межд. участием (16-18.10.2007). — Курск, 2007.
4. Гнездилова О.А. Повышение точности измерений в технологии производства строительных материалов: Сб. докл. науч.-практ. конф. «Современные проблемы технического, естественно-научного и гуманитарного знания». — Старый Оскол, 2005.
5. Гнездилова О.А., Кобелев Н.С., Степанов В.Ф. Некоторые положения вихревых процессов как основа для расчёта параметров струезакручивающих аппаратов тепловых пунктов. — Курск: Известия КГТУ. 2007. №2(19).
6. Гнездилова О.А., Кобелев Н.С. Значение приборов для измерения расхода, а также для повышения энергетической эффективности транспортировки теплоносителя: Мат. Межд. акад. чтений «Безопасность строительного фонда России. Проблемы и решения». — Курск, 2006.
7. Пат. 2251081 РФ, МПК7 G 01 F 1/32, 15/12. Счётчик-расходомер / Кобелев Н.С., Гнездилова О.А., Захаров И.С.; заявит. и патентообл. КурскГТУ. — №2003112072/28; заявл. 24.04.2003; опубл. 27.04.2005. Бюл. №12. Ч. 2.

Приборы учёта и комплексные решения для поквартирного учёта тепла и воды

Итальянский производитель компания Giacomini поставляет в Россию ассортимент приборов учёта тепла, адаптированный к требованиям типовых проектов систем отопления. Устройства Giacomini могут применяться как в горизонтальных поквартирных системах, так и в вертикальных, в том числе однотрубных. Для горизонтальных систем с поквартирным учётом разработаны и производятся несколько типов распределительных коллекторных узлов этажной и квартирной установки, как для систем отопления, так и водоснабжения.

Теплосчётчики-распределители Giacomini GE700 предназначены для сбора данных о теплопотреблении и организации учёта тепла в вертикальных системах отопления жилых зданий. Распределители GE700 устанавливаются на отопительные приборы и регистрируют относительное количество тепловой энергии, отдаваемое каждым отопительным прибором в течение учётного периода. Монтажные комплекты позволяют производить установку распределителя GE700 на любой тип отопительного прибора: на секционные радиаторы (алюминиевые, биметаллические, чугунные и стальные), на стальные панельные радиаторы, на конвекторы с оребрением.

Бюджетная модель прибора GE700 имеет крупный семиразрядный ЖК-дисплей для визуального считывания данных, на который попеременно выводится информация о семи параметрах работы прибора. Применяемая в конструкции распределителя литиевая батарея увеличенного ресурса обеспечивает как минимум 10-летний срок службы. Другие модели распределителей Giacomini GE700 имеют возможность передачи показаний по радиоканалу на установленный в здании концентратор либо на портативный компьютер, оснащённый USB-антенной (по схеме Walk-By).

Для поквартирных систем отопления компания Giacomini производит гамму индивидуальных теплосчётчиков серии GE552. Выпускаются приборы с параметрами номинального расхода 0,6; 1,5 и 2,5 м³/ч. Также представлены комплекты для индивидуального учёта, состоящие, помимо теплосчётчика, из шаровых кра-



❖❖ Распределители затрат GE700

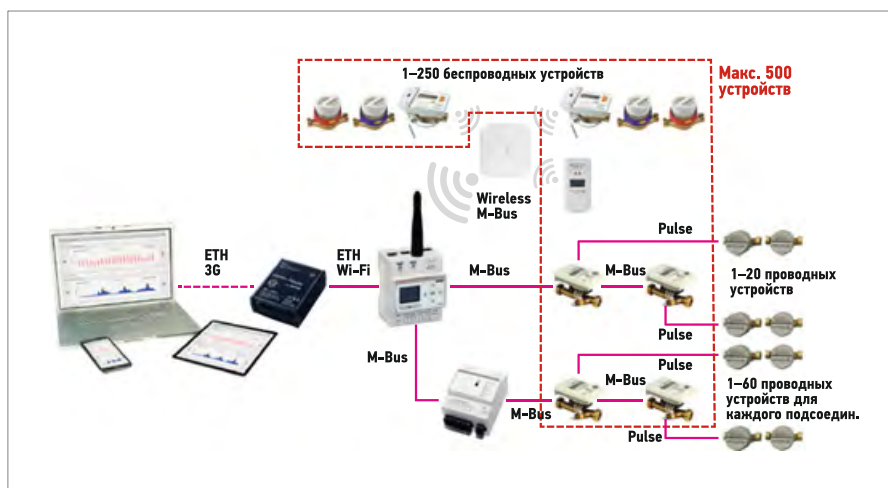


❖❖ Модернизированный теплосчётчик GE552

нов для установки прибора, крана с отводом для подключения температурного датчика, монтажной вставки, устанавливаемой на место теплосчётчика на время монтажных работ системы отопления, либо при демонтаже теплосчётчика для его обслуживания или проверки. Теплосчётчики серии GE552 имеют оптический выход, что позволяет при использовании дополнительных модулей организовать удалённый сбор данных по протоколу M-Bus или по радиоканалу.



❖❖ Отводы распределительного узла с водосчётчиками



❖❖ Схема организации проводного и беспроводного учёта данных

Компания Giacomini предлагает комплексное решение удалённого сбора и автоматизированной обработки данных о квартирном потреблении тепла и воды, включая в каталог новые устройства — концентраторы данных, радиотрансляторы, приёмники и регистраторы данных, коммуникационные модули и программное обеспечение.

Следующее оборудование предлагается как комплексное решение узлов учёта воды и тепла в многоквартирных зданиях. Во втором поколении распределительных узлов Giacomini, которые получили обозначение серии GE553, применяется модульный принцип комплектации узлов, что даёт проектировщикам удобный инструмент для выбора конфигурации узла в соответствии с техническими параметрами проекта. Проектировщик может оперировать практически независимо несколькими блоками, составляя требуемый узел. Перечислим их ниже:

1. Группа подключения узла к системе (подъездному стояку), которая может отличаться по применяемой в её составе балансировочной арматуре и размеру — Ду20, Ду25 и Ду32.
2. Группа подключения к потребителям (квартирам), которая также имеет различные типы, отличающиеся набором запорной и балансировочной арматуры, а также с различными вариантами по размеру — Ду15 и Ду20.
3. Коллекторные планки с устройствами отвода воздуха и дренажа — варианты включают в себя планки размером Ду32, Ду40 и Ду50, с количеством отводов от двух до десяти, а в ряде случаев — до 12-ти подключений квартир на один коллекторный узел.

Таким образом, подбирая различные модули, проектировщик получает требуемый состав и размер распределительного узла, а вместе с ним код для заказа.

Модульный принцип подбора и производства также упрощает выбор и установку дополнительного оборудования.

Например, краны подключения узлов к системе (стоякам) имеют отводы для установки дополнительных манометров и термометров. В состав узла, непосредственно при его монтаже, можно добавить дополнительные элементы арматуры, выбираемые из широкого списка опций.

Узлы Giacomini являются универсальными по стороне подключения и позволяют подсоединяться к стоякам как слева,



❖❖ Распределительный коллекторный узел для водоснабжения GE550

Стоимость узлов, выполненных на латунных коллекторах, не превышает стоимости аналогичных по комплектации узлов с применением стальных гребёнок и соединительных элементов

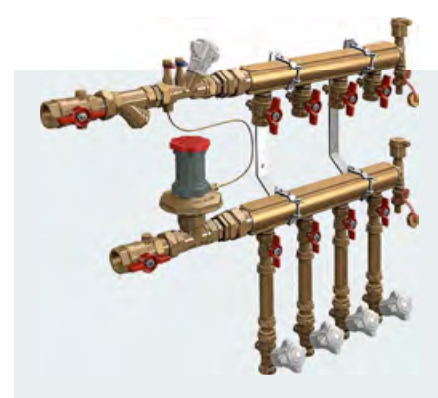
так и справа, кроме того, при применении опционального комплекта фитингов возможно подключение снизу и сверху, а также разворот групп подключения на 90° или 180°, что значительно уменьшает горизонтальные размеры распределительного узла. Узлы поставляются в комплекте с монтажными кронштейнами для установки на стену, консоли, либо в коллекторные шкафы, также выбираемые из списка опций.

Отдельно следует отметить, что абсолютно вся арматура, используемая в рас-

пределительных узлах Giacomini, выполнена из латуни. Таким образом производитель исключает потенциальные проблемы, связанные преимущественно с коррозией стальных гребёнок, особенно на сварных швах в зоне приварки патрубков, и гарантирует исключительный — в течение десятилетий — срок службы распределительного узла. При этом стоимость узлов, выполненных на латунных коллекторах, не превышает стоимости аналогичных по комплектации узлов с применением стальных гребёнок и соединительных элементов. Безупречное качество и высокая надёжность при адекватной цене — принцип работы компании Giacomini.

Узлы имеют рабочее давление до 10 бар без прибора учёта (с монтажной проставкой) и 16 бар с установленным тепло- или водосчётчиком. Для узлов системы отопления максимальная рабочая температура составляет 110°C на магистрали подачи и 90°C — на обратной магистрали.

Применение типовых распределительных узлов Giacomini позволяет значи-



❖❖ Распределительный коллекторный узел для отопления GE553

тельно упростить задачу проектирования и монтажа распределительных коллекторов в горизонтальных системах отопления и водоснабжения, обеспечить независимую регулировку по каждому контуру (квартире) и индивидуальный учёт тепла и воды. Широкий ряд типов и модульный принцип подбора коллекторов позволяют выбрать узел в соответствии с практически любым техническим требованием, гамма типоразмеров Ду20–Ду50 и количество подключений от двух до 12 делает возможным применение распределительных узлов Giacomini на любом объекте жилого или общественного строительства. Базовый состав узла обеспечивает его функциональность при сохранении невысокой стоимости, а большой набор опций позволяет реализовать дополнительные функции в соответствии с требованием проекта. ●



«Обнинскоргсинтез» – заслуженное лидерство в России

«Обнинскоргсинтез» — производственно-торговое предприятие, специализирующееся на производстве и продаже специальных охлаждающих и технических жидкостей. Лидирующие позиции компании связаны не только с большим годовым объёмом производства, но и с умелым продвижением продукции на рынке. Теплоносители, автомобильные антифризы и другие специальные технические жидкости производства «Обнинскоргсинтез» давно заслужили высокий уровень доверия у покупателей и пользуются устойчивым спросом.

В составе компании АО «Обнинскоргсинтез»:

1. Производственные подразделения, оборудованные современными автоматическими производственными линиями, способными производить более 500 тыс. тонн продукции в год. Ежедневно, все 365 дней в году, предприятие производит полтора миллиона килограммов продукции. Такие объёмы производства возможны только при чётком и слаженном взаимодействии всех структур компании. Штат компании — более 1700 сотрудников.
2. Резервуарный парк производственного подразделения, оборудованный накопительными резервуарами для хранения сырья и полупродуктов, обеспечивает их хранение и переработку в объёме более 26 тыс. м³.
3. Независимый испытательный центр, аккредитованный в Федеральном Агентстве по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт). На предприятии действуют системы менеджмента качества: ISO 9001–2011, ISO TU 16949–2009 и ISO 14001–2007. Специалисты технологического департамента не только отслеживают соответствие продукции всем необходимым параметрам, но и производят тщательный подбор всех компонентов и оптимизацию рецептур. Проводится взаимодействие и совместные разработки с известными производителями и лидирующими исследовательскими институтами отрасли.
4. Складской терминал класса А для хранения готовой продукции вместимостью 20 тыс. паллетомест, оборудованный автоматизированными подъездными пандусами для грузового автотранспорта и подъездными путями для подвижного состава. На этом объекте может синхронно производиться отгрузка в 15 грузовых машин и пять вагонов.

ванными подъездными пандусами для грузового автотранспорта и подъездными путями для подвижного состава. На этом объекте может синхронно производиться отгрузка в 15 грузовых машин и пять вагонов.

Компания основана в 1999 году. Выручка \$ 250 млн (на 2016 год). Выпуск продукции 325 тыс. тонн. Общая производственная мощность 500 тыс. тонн. Штат компании — 1700 сотрудников. Ведущий поставщик для автопроизводителей в РФ. Сеть дистрибьюторов компании охватывает более 20 стран

Цех производства пластиковой тары оборудован термопластавтоматами и экструзионно-выдувными машинами производства Италии, Германии, Турции и Китая: пять термопластавтоматов для литья пластмассы по давлением и 18 экструзионно-выдувных машин от ведущих производителей промышленного оборудования: Kautex, Automa, Juida, Haitian и др. Большой парк экструзионно-выдувных машин позволяет производить широкий ассортимент пластиковых контейнеров объёмом от 0,25 до 30 л, а термопластавтоматы обеспечивают потребность в крышках и сопутствующих аксессуарах для этих ёмкостей.

Компания «Обнинскоргсинтез»:



№1 на рынке охлаждающих жидкостей

№1 в роли независимого игрока на российском рынке смазочных материалов

№1 на рынке жидких реагентов, используемых для очистки выхлопных газов AdBlue (AUS 32)



Антифриз (все классы G11, G12, G12+, G12++, G13)



Смазочные материалы



Тормозная жидкость (DOT 3, DOT 4, DOT 5.1)



Стеклоомыватели (летние, зимние и концентраты)



Спецжидкости (средства очистки, электролит, жидкость «И»)



AdBlue AUS 32 (по лицензии VDA)



Аксессуары (автокосметика, фильтры, стеклоочистители, щётки и скребки)



Теплоносители (для систем отопления и кондиционирования)



Автошампуни (концентраты и готовые к применению)



Промышленная химия (спецжидкости для промышленных предприятий)

Одно из направлений деятельности компании «Обнинскоргсинтез» — это производство теплоносителей для систем отопления и кондиционирования (теплохладоносителей).

В начале 2000-х годов произошли значительные изменения в технологических решениях, оборудовании, а также материалах, применяемых в системах отопления. Появились двухконтурное котельное оборудование, геосистемы и тепловые насосы, в качестве материалов начали применяться пластиковые трубы, краны и соединения. Монтаж систем отопления стал проще, удобнее и более достигаемым для «непрофессионалов», системы стало легче конфигурировать и ремонтировать. Обычным решением стало применение систем водяного напольного отопления.

Всё это стало толчком к развитию ещё одного технического решения: применение незамерзающих жидкостей (теплоносителей) в индивидуальных системах отопления частных домов. И в ноябре 2007 года в ассортименте продукции, выпускаемой «Обнинскоргсинтез», появилась линейка теплоносителей Thermagent. При разработке рецептуры были учтены многочисленные рекомендации и требования производителей отопительного оборудования. Первые серийные образцы продукции были отправлены на испытания во Всероссийский научно-исследовательский институт коррозии (ВНИИ Коррозии).

Следующим этапом стало формирование широкой линейки теплоносителей, способных



обеспечить потребности клиентов, находящихся в непростых российских климатических условиях: от Крайнего Севера до Дальнего Востока, от южных регионов до Калининграда.

Была учтена специфика применения теплоносителей на промышленных объектах, в офисных центрах и торгово-развлекательных комплексах, а также проведена (и проводится в настоящее время) серия испытаний с оборудованием ведущих производителей. Получено одобрение к совместной эксплуатации от производителей инженерного оборудования: BAXI, Ariston, ACV, Kospel, Protherm, Rinnai, BaltGaz, ZOTA, «Лемакс». Но одно из самых почётных — это одобрение от ВНИИ Коррозии.

Все предпринятые усилия не были напрасными — покупатели по достоинству оценили хорошие эксплуатационные свойства продукции. По данным исследования рынка теплоносителей, проведённого маркетинговой группой

«Текарт» (входит в ТОП-10 агентств в сфере маркетинга), теплоносители Thermagent производства компании «Обнинскоргсинтез» стали лидерами продаж в РФ по итогам 2016 года. Самым популярным и востребованным теплоносителем стал Thermagent –30 ECO, который лидирует в объёмах продаж как на розничном рынке, так и в общем объёме всех теплоносителей, выпущенных в России в 2016 году.

Продукт не оказывает негативного воздействия на пластиковые и металлопластиковые трубопроводы, резиновые, паранитовые прокладки и лён, то есть протекание из-за коррозии невозможно. Thermagent –30 ECO также пожаровзрывобезопасен, декларирован на соответствие техническим нормативам. Пользователи, живущие и работающие в северных регионах, по достоинству оценили очень важную особенность теплоносителя: несмотря на то, что декларируемая рабочая температура теплоносителя составляет от –30 °С, его затвердевание происходит при температуре –50 °С. При температуре от –35 до –50 °С теплоноситель представляет собой снежную шугу и не способен повредить трубопроводы и оборудование.

Ещё одно немаловажное отличие теплоносителя Thermagent –30 ECO от аналогов состоит в том, что в его состав включены органические (карбоксилатные) антикоррозионные присадки и другие химические добавки производителей из Европы. У теплоносителя длительная эксплуатационная стабильность, он обеспечивает работу системы в течение 10 лет.

Помимо частных потребителей качество продукции «Обнинскоргсинтез» оценили представители эксплуатирующих организаций ряда значимых объектов. Среди них: Московский международный деловой центр «Москва Сити» (башня «Меркурий Сити»), «Ростелеком», выставочный комплекс «ВДНХ», мультимедийный исторический парк «Россия — моя история» (павильон №57), торгово-развлекательный центр «Золотой Вавилон», ТЭЦ-14 (Первомайская ТЭЦ, город Санкт-Петербург), Государственный академический Мариинский театр, Московский музей современного искусства, Оршин Вознесенский монастырь (Тверская область) и другие. Теплоносители Thermagent также стали Лауреатами конкурса «100 лучших товаров России». ●



● Теплоноситель Thermagent –30 ECO производства АО «Обнинскоргсинтез»



Система отопления и ГВС с глубокой утилизацией тепла в технологической схеме теплового пункта

В этой статье даются краткие выводы из обзора состояния вопроса (ТП, их состав, рынок оборудования, схемы подключения объектов к теплосетям). Предложена комбинированная система отопления и ГВС с глубокой утилизацией сбросного тепла котла. Система вписывается в технологическую схему теплового пункта серийного производства. Приводятся многочисленные примеры.

По результатам информационного обзора и анализа положения для схем индивидуального теплоснабжения многоквартирных домов лучшими решениями являются: квартальная котельная с ИТП в каждом доме; индивидуальное отопление (для одного дома); блочно-модульные котельные (БМК) — крышные на основе каскада из конденсационных котлов.

Последняя схема лидирует на Западе. Общая тенденция — распределённая (децентрализованная) энергетика и ВИЭ.

Предпочтительна независимая схема подключения систем теплоснабжения здания через теплообменники. Рекомендуются 100%-е резервирование теплообменного оборудования.

Для нового строительства вопрос выбора схемы теплоснабжения не стоит: она должна быть независимой и закрытой (в соответствии с нормативными документами).

Вода для системы ГВС подогревается в отдельном теплообменнике (один или несколько) в составе ИТП.

В Европе в МКД применяют схемы с установкой ИТП с тепловыми аккумуляторами и теплообменником (бойлером) системы ГВС. При переходе на закрытые системы ГВС установка ИТП безальтернативна. Внедрение ИТП позволяет отказаться от ЦТП, удешевляет прокладку квартирных теплосетей.

В традиционном конденсационном котле глубокая утилизация тепла продуктов сгорания (ПС), осуществляется в конденсационном экономайзере (КЭ), размещённом в хвостовой части котла при подаче в него обратной сетевой воды с температурой $t_{обр}$ порядка 40°C (ниже температуры точки росы t_p , равной для ПС природного газа $t_{обр} = 50\text{--}55^\circ\text{C}$).

Это условие, $t_{обр}$ порядка 40°C , в целом выполняется в системах отопления стран Европы и США, работающих на пониженных температурных графиках тепловых сетей, а чаще — автономного контура отопления индивидуального объекта, дома, квартиры и пр. $50/30^\circ\text{C}$. Российские тепловые сети работают с нормативными

графиками 150/110, 115/70; ставится задача перехода хотя бы до $80/60^\circ\text{C}$.

В этих условия конденсация водяных паров в ПС будет неполной (по времени отопительного сезона и по объёму ПС), и конденсационный режим с его высокими КПД (105–109% по $Q_{\text{п}}$) недостижим. В таком смешанном режиме КПД котла порядка 95–97%.

В предлагаемой автором системе отопления и ГВС (рис. 1) [1], в отличие от традиционной технологии, в конденсационный теплоутилизатор подают не обратную сетевую воду, а холодную воду из водопровода для ГВС, с её температурой $5\text{--}8^\circ\text{C}$ зимой и $12\text{--}15^\circ\text{C}$ летом. Таким образом, гарантируется надёжная полная конденсация, то есть глубокая утилизация тепла ПС в КЭ или конденсационном теплообменнике-утилизаторе (КТУ).

В Европе в многоквартирных домах применяют схемы с установкой ИТП с тепловыми аккумуляторами и теплообменником системы ГВС. При переходе на закрытые системы ГВС установка индивидуального теплового пункта безальтернативна. Внедрение ИТП позволяет отказаться от ЦТП, удешевляет прокладку квартирных теплосетей

В качестве теплоутилизатора используется упомянутый конденсационный экономайзер — последняя секция хвостовых поверхностей котла либо КТУ, установленный в газоходе непосредственно за котлом (варианты 1 и 2).

На рис. 1 показан вариант с конденсационным теплообменником-утилизатором в газоходе за котлом. Тепловая нагрузка ГВС очень неравномерна: пики утром и вечером и провалы ночью и днём. Считается, что эта нагрузка составляет около 15% от отопительной, однако, как правило, в большинстве случаев она значительно больше — до 40–50%.

Система вписывается в технологическую схему теплового пункта (ТП), содержащего бойлер, трёхходовой клапан, КИ-ПиА и участок обработки конденсата (штатное оборудование, соответственно, ТП и конденсационного котла). Установка оборудована байпасом, по которому направляются продукты сгорания при пониженных нагрузках ГВС, помимо КЭ или КТУ (рис. 1). Воду для системы ГВС греют в теплообменнике-бойлере острой водой из котла (в замкнутом контуре с котлом). Этот бойлер размещён на ЦТП (ИТП) и включён в замкнутый контур острой воды с котлом.

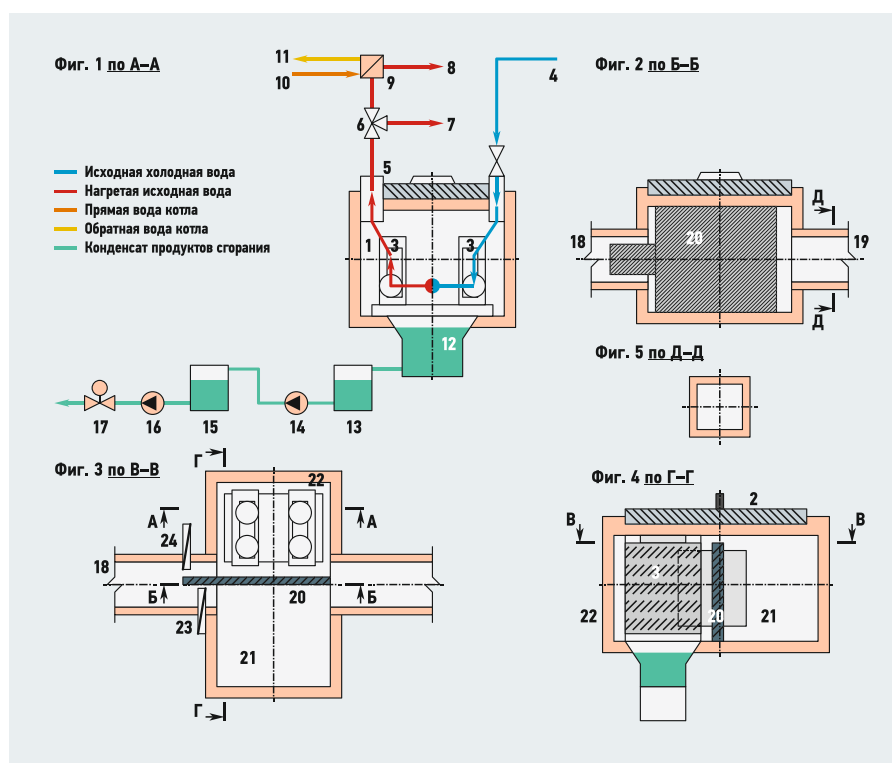
Ожидаемая экономия топлива от реализации предложенного решения (повышение КПД) — от 5% летом до 10–12% зимой от тепловой мощности котла; простой срок окупаемости в пределах одного-трёх лет. Второй эффект — экологический: снижение вредных выбросов вплоть до получения экологически чистого процесса благодаря снижению расхода топлива и поглощению капельной влагой окислов CO_2 и NO_x

Преимущества схемы по сравнению с обычной утилизацией на обратной сетевой воде:

- а) полная (100%-я) конденсация паров, то есть глубокая утилизация (ГУ);
- б) работа системы (эффективность) не зависит от погодных условий, температурного графика отопления;
- в) расширяется область рентабельного применения, начиная с тепловой мощности котла 6–10 Гкал/ч (при утилизации на обратной воде 30–40 Гкал/ч) при расходе $G_b = 9–10$ т/ч;
- г) компактность теплообменника (меньшие материалоемкость, стоимость и пр.);
- д) схема работает непрерывно, в течение всего года.

Система применима во всех случаях, когда бойлер ГВС расположен рядом (десятки метров) с котлом или встроен в него (как в импортных «конденсатниках»). Нет принципиальных трудностей и в использовании технологии для паровых стационарных и промышленных котлов и в случае подпиточной воды.

В случае импортных «конденсатников» вся реконструкция сводится к тому, что на вход конденсационного экономайзера подают водопроводную воду, а обратную из отопительного контура — в котёл.



❖ **Рис. 1.** Принципиальная схема [1] узла глубокой утилизации тепла продуктов сгорания водогрейных котлов на холодной воде системы ГВС [1 — камера для размещения узла глубокой утилизации (ГУ); 2 — съёмная крышка камеры; 3 — секции конденсационного теплообменника-утилизатора (КТУ); 4 и 5 — вход (подача) холодной (водопроводной) воды и выход нагретой воды для ГВС и подпитки; 6 — трёхходовой регулировочный клапан; 7 и 8 — трубопроводы горячей воды потребителю на ГВС и подпитку от клапана 6 и от ТП (ЦТП), соответственно; 9 — водоводяной теплообменник (бойлер) на ТП (ЦТП) нагрева воды на ГВС горячей водой из котла; 10 и 11 — вход горячей воды из котла и выход на котёл; 12 — поддон и резервуар для слива конденсата; 13 — бак загрязнённого конденсата; 14 — дренажный насос; 15 — бак запаса конденсата; 16 — конденсатный насос; 17 — регулятор расхода; 18 — главный газосход котла или сборный борос от нескольких котлов; 19 — газовый тракт; 20 — разделительная перегородка; 21 — байпасный канал; 22 — газосход для размещения КТУ; 23 и 24 — шиберы (заслонки, дроссель-клапаны) с приводом]

Тенденция совмещения нескольких функций

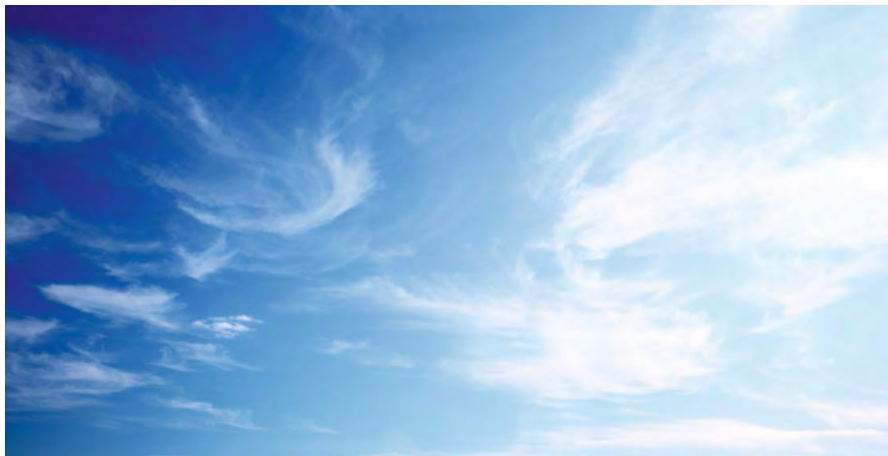
Тенденция совмещения нескольких функций в одной установке характерна для большого числа решений. Наиболее простое решение — автономный бойлер, подключённый к отопительному котлу. Например, модель газового котла Aptea RBTFS компании Fondital (Италия) оснащена встроенным трёхходовым клапаном, что позволяет подключать её к внешнему накопительному бойлеру для ГВС. Настенные конденсационные котлы бельгийской компании ACV собирают в каскад до восьми агрегатов. Для организации системы ГВС к каскаду подключают бойлер. Аналогично, напольные котлы Power NT и NT-A430 мощностью 230–320 и 430–659 кВт компании BAXI (Италия) можно опционально подключать к бойлеру системы ГВС.

Ещё примеры: отопительные котлы Delta и Heat Master (ACV) с встроенным бойлером. Они изготовлены по технологии «бак в баке», окружены со всех сторон теплоносителем (мощность от 25 до

210 кВт). В модели ACV Rus Smart Line Multe Energy совмещаются теплоаккумулятор и бойлер косвенного нагрева. В этой модели реализована концепция «бак в баке»: ёмкость из нержавеющей стали с санитарной водой помещена в резервуар с теплоносителем. Он нагревается от основного котла или с помощью змеевика из нержавеющей стали, к которому можно подключить котёл.

Ожидаемая экономия топлива от реализации предложенного решения (повышение КПД) — от 5% летом до 10–12% зимой от тепловой мощности котла; простой срок окупаемости в пределах одного-трёх лет. Второй эффект — экологический: снижение вредных выбросов вплоть до получения экологически безопасного процесса благодаря снижению расхода топлива и поглощению капельной влагой окислов CO_2 и NO_x при капельном орошении потока газов конденсатом в КТУ. ●

1. Шадек Е.Г. Способ и система теплоснабжения с глубокой утилизацией тепла. Новое решение // Журнал С.О.К., 2017. №4. С. 58–62.



Выбор расчётных температуры и энтальпии наружного воздуха по заданной обеспеченности

Задачи обработки климатологической информации

Расчётные параметры наружной среды играют огромную технологическую и экономическую роль при проектировании систем поддержания заданного теплового микроклимата помещений, поскольку от них зависит установочная мощность систем, их размер, место в здании, занимаемое этими системами.

Ещё в 1970-е годы д.т.н., профессор Московского государственного строительного университета В.Н. Богословский предложил [1] связать коэффициентом обеспеченности $K_{об}$ вероятность расчётных параметров наружной среды с вероятностью поддержания внутренних условий. Чуть позже специалисты по системам кондиционирования воздуха (СКВ) задались целью определить расчётное сочетание температуры и энтальпии наружного воздуха, соответствующее определённой обеспеченности внутренних условий [2, 3]. Ввиду своей сложности задача свелась к выбору расчётных наружных условий с заданным коэффициентом обеспеченности. При этом имелось в виду, что учёт вероятности появления какого-либо параметра наружной среды напрямую приведёт к необходимой вероятности поддержания того же параметра во внутренней среде, хотя очевидно, что разные параметры по-разному влияют на микроклимат помещения.

При вентиляции и кондиционировании воздуха аппараты обработки призваны:

- обеспечить расход и кондиции приточного воздуха для снятия тепло- и влагопоступлений в помещение, при этом на теплопоступления в помещение, связанные с наружной средой, влияют температура наружного воздуха и интенсивность солнечной радиации;
- покрыть затраты теплоты, холода и воды на собственно обработку приточного воздуха и доведение его состояния до нужных кондиций — эти затраты зависят от энтальпии наружного воздуха, формирующейся в зависимости от температуры и влагосодержания воздуха.

Обеспеченность процесса под влиянием нескольких независимых параметров равна произведению обеспеченности каждого из них. Однако температуру и влажность воздуха, а следовательно, и энтальпию нельзя считать независимыми. Поэтому их обеспеченность будем рассматривать пока совместно:

$$K_{об}(t, I, Q) = K_{об}(t, I)K_{об}(Q), \quad (1)$$

где $K_{об}(t, I, Q)$ — коэффициент обеспеченности совместного наблюдения температуры, энтальпии наружного воздуха и суммарной солнечной радиации; $K_{об}(t, I)$ — коэффициент обеспеченности совместного наблюдения температуры и энтальпии наружного воздуха; $K_{об}(Q)$ — коэффициент обеспеченности суммарной солнечной радиации.

Рецензия эксперта на статью получена 27.12.2017 [Expert review on the article was received on December 27, 2017].

УДК 551.521

Выбор расчётных температуры и энтальпии наружного воздуха по заданной обеспеченности

Е. Г. Малявина, к.т.н., профессор; Фам Ван Лыонг, аспирант, кафедра теплогазоснабжения и вентиляции, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)

При выборе мощности систем вентиляции и кондиционирования воздуха важны расчётные температура и энтальпия наружного воздуха. Обработка метеоданных по методикам РФ и Вьетнама для Москвы и Ханоя показала, что значения по вьетнамским нормам, полнее отвечающим цели поддержания микроклимата помещений по заданной обеспеченности, выше российских незначительно, что говорит о правомерности применения простой российской методики.

Ключевые слова: вероятность, независимые параметры, взаимозависимые параметры, методика выбора, термодинамическое состояние воздуха.

UDC 551.521

Choice of the outdoor air design temperature and enthalpy according to the given provisions

E. G. Malyavina, PhD, Professor; Pham Van Lyong, post-graduate student, the Department of Heat and Gas Supply, Moscow State (National Research) University of Civil Engineering

The choice of the ventilation and air conditioning system power shall imperatively take into account the outdoor air design temperature and enthalpy. The treatment of meteorological data for the cities of Moscow and Hanoi showed, that the valid requirements of the Vietnamese building rules, which enable the room microclimate more accurately according to the given provisions, are not much higher than the Russian ones, so the more simple Russian design methods may be applied.

Keywords: probability, independent parameters, interdependent parameters, choice methods, thermodynamic air state.

Так как в расчёт обычно принимают максимальную солнечную радиацию при безоблачном небе, то есть при обеспеченности $K_{об}(Q) = 1$, то остаётся выяснить, какие значения температуры и энтальпии наружного воздуха следует принять в качестве расчётного.

Методика, принятая в нормативах Российской Федерации

При нормировании расчётных параметров для тёплого периода года в Своде Правил (СП) 131.13330.2012 [4] оба составляющих процесса формирования нагрузки на аппараты кондиционирования воздуха считаются безынерционными. То есть обработка климатологических элементов ведётся безотносительно времени суток, в которое наблюдалось то или другое значение этого параметра наружного воздуха. В то же время энергетическая нагрузка помещения на СКВ и вытекающие из её величины расход и кондиции приточного воздуха с одной стороны, а также потребность в энергии на обработку наружного воздуха, с другой, должны определяться при одном и том же значении температуры наружного воздуха.

Требование абсолютно справедливое, но трудновыполнимое, так как выбор в качестве расчётного для обоих процессов такого значения температуры наружного воздуха, которое приводило бы к заданной обеспеченности внутренних условий, должен опираться не только на расчёт нагрузки при обработке воздуха, но и на расчёт теплопоступлений через ограждающие конструкции.

Учитывая, что расход воздуха, обрабатываемого в СКВ, зависит не только от теплопоступлений через наружные ограждающие конструкции, но и от тепловыделений внутренних источников, а также от солнечной радиации, проникающей через окна, в каждом здании долевое участие нагрузок от помещения и от аппаратов обработки воздуха разное. Поэтому, строго говоря, такой единой температуры просто нет.

В настоящее время в большинстве проектируемых объектов, требующих кондиционирования воздуха, внутренние тепловыделения, не связанные с изменениями температуры наружного воздуха, составляют большую часть расчётной нагрузки. Кроме того, на большей части территории России климат таков, что продолжительность наблюдения температуры наружного воздуха выше поддерживаемых оптимальных или допустимых значений температуры внутреннего воздуха и величина превышения наружной температуры над внутренней в период

Расход воздуха, обрабатываемого в СКВ, зависит не только от теплопоступлений через наружные ограждающие конструкции, но и от тепловыделений внутренних источников, а также от солнечной радиации, проникающей через окна

снятия теплоизбытков в помещении относительно незначительны. Принимая во внимание эти обстоятельства, в РФ принят общий подход к выбору расчётной точки Н с расчётными значениями температуры t_n и энтальпии I_n наружного воздуха, которые принимаются так, что обеспеченность наблюдения каждого из них $K_{об}(t)$ и $K_{об}(I)$ не зависит от обеспеченности друг друга и равна требуемой обеспеченности $K_{об}$.

К этому подходу выбора расчётных значений температуры и энтальпии наружного воздуха у большинства специалистов претензий нет. Выдвигаются претензии к способу задания расчётной энтальпии тёплого периода года с помощью карты, делающей совершенно невозможным снятие значения энтальпии с требуемой точностью. Дело в том, что расчётная нагрузка на холодильные машины и аппараты кондиционеров, а следовательно, и их размер сильно зависят от расчётного значения энтальпии.

Это значение желательно задавать с точность до 0,5 кДж/кг, реализуемой только при табличном представлении.

Методика, принятая в нормативах Вьетнама

В нормативных документах Социалистической Республики Вьетнам [5] профессор Чан Нгок Тьян'ом разработана мето-

дика [6] обработки температуры и энтальпии наружного воздуха по совместной обеспеченности обоих параметров. Приятно отметить, что профессор кафедры «Микроклимат и строительная среда» Хайнонского инженерно-строительного университета Чан Нгок Тьян в 1967 году окончил факультет Теплогазоснабжения и вентиляции МИСИ им. В.В. Куйбышева, а в 1970 году успешно защитил кандидатскую диссертацию под руководством д.т.н., профессора А.В. Нестеренко по кафедре отопления и вентиляции.

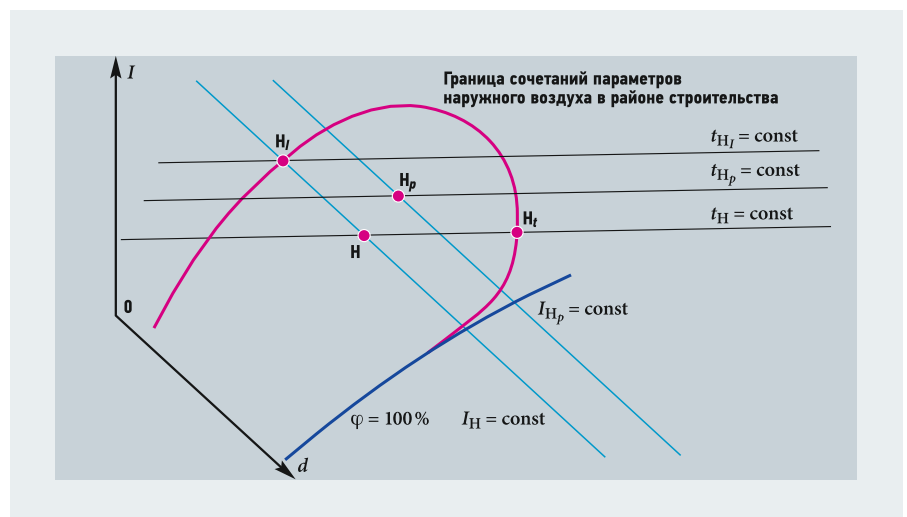
Целью разработки методики по совместной обеспеченности параметров является нахождение такой расчётной точки H_p , при которой зона обеспеченности наблюдения обоих параметров была бы равна требуемой. Коэффициент обеспеченности двух зависимых параметров можно выразить формулой:

$$K_{об}(t, I) = K_{об}(t)K_{об}(I/t) = K_{об}(I)K_{об}(t/I), \tag{2}$$

где $K_{об}(I/t)$ — коэффициент обеспеченности энтальпии наружного воздуха при определённом значении температуры; $K_{об}(t/I)$ — коэффициент обеспеченности температуры наружного воздуха при определённом значении энтальпии.

Ход нахождения расчётного сочетания t_{H_p} и I_{H_p} , имеющего обеспеченность $K_{об}(t, I)$, следующий.

Обеспеченность энтальпии $K_{об}(I/t_n)$ в точке H_I пересечения линия $t_n = \text{const}$ и правой границы области сочетаний параметров (рис. 1) равна 1, то есть обеспеченности максимально возможной энтальпии при температуре, соответствующей заданной обеспеченности. Поэтому точка H_I отвечает заданным условиям определения t_{H_p} и I_{H_p} , так как в ней совместная обеспеченность температуры и энтальпии соответствует заданной.



❖ Рис. 1. Схематическое изображение на i - d -диаграмме расчётных значений температуры и энтальпии наружного воздуха, полученных по разным методикам обработки первичной климатической информации



Обеспеченность температуры $K_{об}(t/I_H)$ в точке H_t пересечения линия $I_H = \text{const}$ и левой границы области сочетаний параметров равна 1, то есть обеспеченности максимально возможной температуры при энтальпии, соответствующей заданной обеспеченности. Следовательно, точка H_t тоже отвечает заданным условиям определения t_{H_p} и I_{H_p} . Однако обе точки H_t и H_l не удобны для рассмотрения их в качестве расчётных из-за обусловленности параметров в них максимальностью своего значения при заданной обеспеченности другого параметра.

Необходимо на $i-d$ -диаграмме построить соединяющую точки H_t и H_l линию, являющуюся геометрическим местом точек термодинамического состояния воздуха, значения параметров которого t_{H_p} и I_{H_p} отвечают требуемой обеспеченности $K_{об}(t, I)$. Для этого следует, воспользовавшись выражением (2), выразить $K_{об}(t, I)$ произведением двух чисел. Затем построить изотерму с обеспеченностью $K_{об}(t)$, равной одному сомножителю, и найти на ней точку, отвечающую обеспеченности энтальпии при данной температуре $K_{об}(I/t)$, равной второму сомножителю. Такую операцию можно вы-

полнить, построив изоэнтальпу с обеспеченностью $K_{об}(I)$, равной одному сомножителю, и найти на ней точку, отвечающую обеспеченности температуры при данной энтальпии $K_{об}(t/I)$, равной второму сомножителю. Однако строить всю линию не требуется. В качестве расчётной точки H_p в методике [6] принята точка при средней для точек H_t и H_l температуре: $t_{H_p} = (t_{H_t} + t_{H_l})/2$. Затем следует провести изотерму t_{H_p} , определить обеспеченность этой температуры $K_{об}(t)$ путём обработки первичных метеоданных, вычислить требуемую обеспеченность энтальпии при температуре t_{H_p} :

$$K_{об}(I/t) = K_{об}(t/I)/K_{об}(t),$$

из первичных метеоданных найти значение энтальпии, соответствующей полученной обеспеченности (рис. 1).

Точка H_p всегда лежит выше точки H , что означает $t_{H_p} > t_H$, и $I_{H_p} > I_H$, потому что точка H образует зоны необеспеченности продолжительностью, относящиеся к каждому из двух параметров, а точка H_p образует суммарную для обоих параметров зону необеспеченности той же продолжительности.

Результаты обработки температуры и энтальпии наружного воздуха по заданной обеспеченности

По приведённым выше методикам были определены расчётные значения температуры и энтальпии наружного воздуха, отвечающие различной обеспеченности своего появления от общего числа часов в году по средним многолетним данным для двух городов: Москвы и Ханоя. Для этого были обработаны данные метеостанции, находящейся на территории ВДНХ, за 1984–2011 годы и метеостанции Ханоя за 2005–2014 годы. Результаты обработки представлены в табл. 1.

Выводы

1. Расчётные значения температуры и энтальпии, полученные по различным методикам обработки метеорологических данных, по-разному оценивают обеспеченность процесса кондиционирования воздуха. Обеспеченность температуры из российской методики соответствует обеспеченности расчётного расхода приточного воздуха, а обеспеченность энтальпии — обеспеченности холодопроизводительности воздухоохладителя.

Обеспеченность значений тех же параметров из вьетнамской методики соответствует обеспеченности полного процесса кондиционирования воздуха, начиная с формирования нагрузки.

Однако вьетнамская методика значительно сложнее для массовой обработки. Но понимание того, как соотносятся расчётные значения параметров наружной среды, полученные при разном подходе к обеспеченности, полезно.

2. Расчётная температура наружного воздуха, полученная по российской методике, полностью отвечает задачам вентиляции (без охлаждения) и осушения наружного воздуха) в тёплый период года, а полученная по вьетнамской методике, в этом случае завышена.

3. В своде правил по строительной климатологии необходимо задавать энтальпию наружного воздуха по параметрам А и Б в табличной форме.

4. Выполненный выбор расчётных значений температуры и энтальпии наружного воздуха осуществлялся на основе средних за последние годы продолжительностей наблюдения параметров. Однако в отдельные годы продолжительности необеспеченности выбранных значений параметров могут заметно отличаться от указанных в табл. 1. Следует оценить эти возможные отклонения. ●

•• Расчётные значения температуры и энтальпии*

табл. 1

Продолжительность необеспеченности параметров, ч	Коэффициент обеспеченности $K_{об}$	Значения параметров в точке Н		Значения параметров в точке H_p	
		Температура $t_H, ^\circ\text{C}$	Энтальпия $I_H, \text{кДж/кг}$	Температура $t_{H_p}, ^\circ\text{C}$	Энтальпия $I_{H_p}, \text{кДж/кг}$
Москва					
35	0,996	29,5	60,64	30,2	63,09
50	0,994	28,8	59,51	29,3	62,35
100	0,989	27,3	57,01	28,3	59,22
200	0,977	25,4	53,91	26,7	57,40
400	0,954	23,2	49,94	24,4	50,75
Ханой					
35	0,996	36,3	94,93	36,7	95,07
50	0,994	36,0	94,29	36,5	94,77
100	0,989	35,1	92,91	35,8	94,02
200	0,977	34,1	91,35	35,1	92,73
400	0,954	33,0	89,42	33,9	90,73

* Для тёплого периода года в Ханое и Москве, полученные по методикам, принятым в РФ и СРВ.

1. Богословский В.Н. Строительная теплофизика (теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха): Учеб. для вузов. — М.: Высшая школа, 1970. 376 с.
2. Сизов А.М. Связь вероятностной модели наружного климата и эмпирических распределений параметров: В кн. «Вентиляция и кондиционирование воздуха». Сб. №8. — Рига: Изд-во Рижского политехнического института (РПИ), 1975. С. 150–156.
3. Креслин А.Я. Оптимизация энергопотребления системами кондиционирования воздуха. — Рига: Изд-во Рижского политехнического института (РПИ), 1982. С. 154.
4. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализ. ред. СНиП 23-01-99*. — М.: Минрегионразвития РФ, 2012.
5. TCVN 5687.2010. Tiêu chuẩn quốc gia. Thông gió — điều hòa không khí [Вентиляция, кондиционирование воздуха]. — Hà Nội [Ханой]: Tiêu chuẩn thiết kế [Стандарты проектирования СРВ], 2010.
6. Trần Ngọc Chấn [Чан Нгок Чан]. Điều hòa không khí [Кондиционирование воздуха]. — Hà Nội [Ханой]: Nhà xuất bản xây dựng [Изд-во «Строительство»], 2002.

References see p. 95.

14-я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ufi
Approved
Event

МИР КЛИМАТА 2018

Системы кондиционирования и вентиляции, отопление, промышленный и коммерческий холод

ГЛАВНОЕ ОТРАСЛЕВОЕ
СОБЫТИЕ ГОДА*



КЛИМАТА

Бесконечный **МИР**
технологий **КЛИМАТА**

*Ждем Вас
на нашей выставке!*

27 февраля – 2 марта 2018
Москва, ЦВК «Экспоцентр»

www.climatexpo.ru

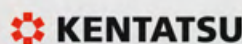
ОРГАНИЗАТОРЫ:



ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПАРТНЕРЫ:



ОФИЦИАЛЬНЫЙ СПОНСОР:



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
ИНТЕРНЕТ-ПАРТНЕР:

REFRIGERATION
PORTAL

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:



ОФИЦИАЛЬНОЕ
ИЗДАНИЕ ВЫСТАВКИ:

МИР КЛИМАТА
ВЕЩАНИЕ АССОЦИАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ И ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ОТРАСЛИ

* согласно данным ООО «Евроэкспо» на основании количества посетителей, профиля участников и отрасли участия выставки 2017 года

РЕКЛАМА

16+



Конструкционные особенности централизованной реверсивной вентиляции административных зданий

В статье предложена схема централизованной системы реверсивной вентиляции для административного здания. Предложены конкретные конструкционные решения, обеспечивающие проектные режимы работы системы.

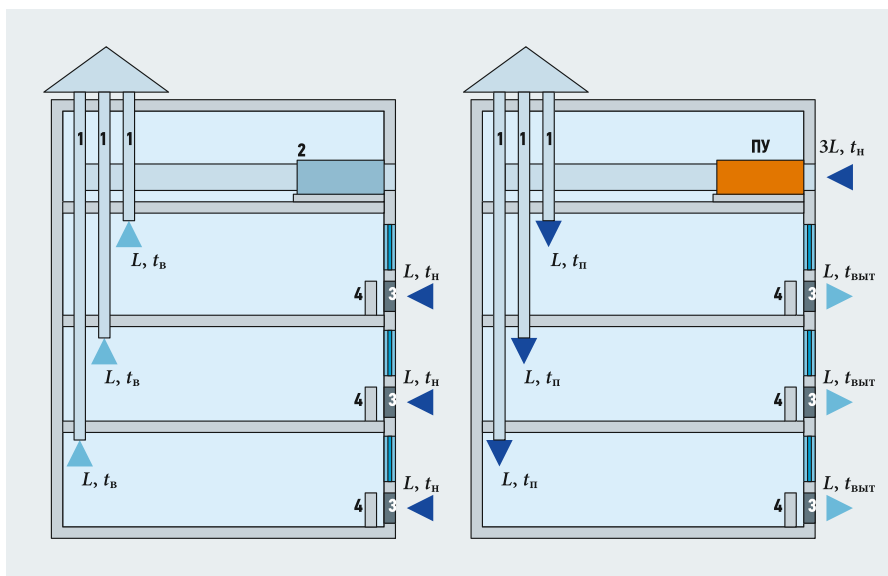
Автор: В.Ю. КРАВЧУК, ассистент; А.Г. РЫМАРОВ, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой ТГВ, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)

Система реверсивной вентиляции представляет собой комплекс инженерного оборудования, предназначенный для обеспечения воздухообмена в помещениях зданий при изменяющемся направлении воздушных потоков в системе. Идея применения реверсирования воздушных масс в системах вентиляции не является абсолютно новой. Примеры использования таких систем представлены рядом патентов и публикаций [1–4]. Тем не менее, до сих пор не было предложено исследовать централизованную систему вентиляции административных зданий, в которой бы периодически происходила смена направления движения воздуха. Предлагаемая система вентиляции имеет два режима работы: естественный и обратный. В естественном режиме воздух поступает в помещения через приточно-вытяжные устройства и удаляется из них по воздуховодам. Этот режим существует в холодный период года, так как движение воздуха может происходить исключительно под действием естественных сил. В обратном режиме работы воздух забирается в верхней части здания приточной установкой и подаётся в поме-

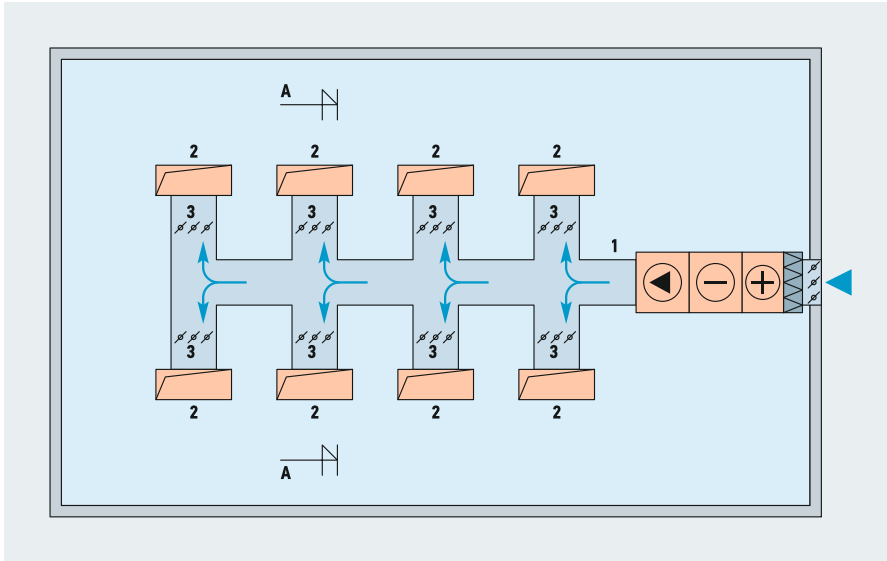
щения. Удаление загрязнённого воздуха происходит через приточно-вытяжные устройства в каждом помещении.

В этом режиме система работает в тёплый период года, а также в остальное время, когда естественной тяги недостаточно для циркуляции воздуха. Схемы работы предлагаемой системы представлены на рис. 1. Для обеспечения такой схемы циркуляции воздуха авторами предлагается использовать разводку воздуховодов и расположение вентиляционного оборудования так, как показано на рис. 2–4.

Предлагаемая система вентиляции имеет два режима работы: естественный и обратный. В естественном режиме воздух поступает в помещения через приточно-вытяжные устройства и удаляется из них по воздуховодам. Этот режим существует в холодный период года, так как движение воздуха может происходить лишь под действием естественных сил



❖ **Рис. 1.** Схема работы системы реверсивной вентиляции (а — в естественном режиме, б — в обратном режиме; 1 — воздуховоды системы вентиляции; 2 — приточная установка; 3 — индивидуальные приточно-вытяжные устройства; 4 — штатные отопительные приборы)

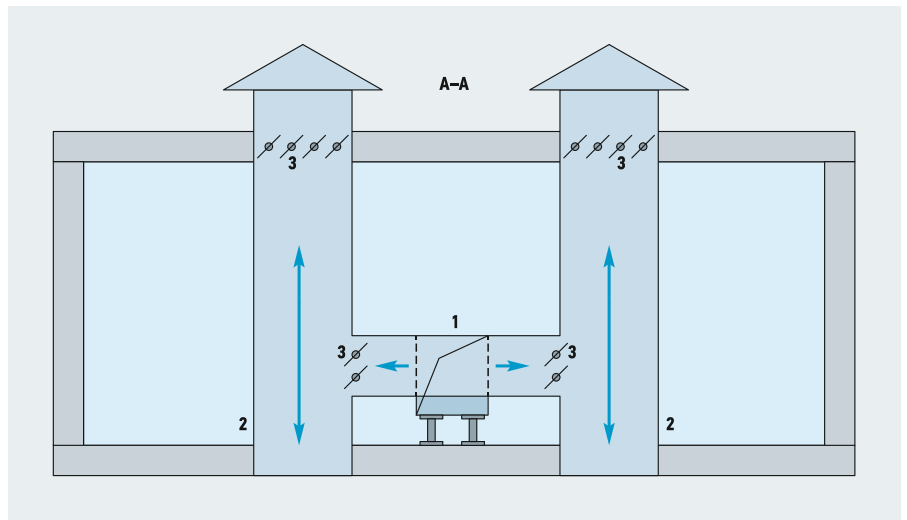


❖ **Рис. 2.** Схема плана технического этажа (1 — магистральный воздуховод; 2 — вертикальные каналы; 3 — отключающие клапаны)

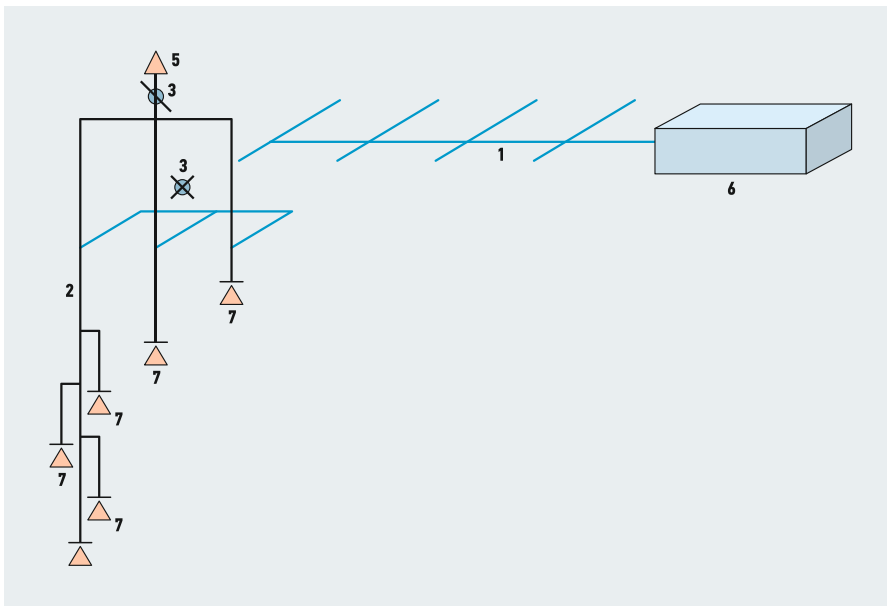
бытки теплоты и влаги и удаляется по воздуховодам системы вентиляции под действием перепада температур снаружи и внутри помещения. При этом приточная установка не работает, а ответвления системы отключены от вертикальных каналов клапанами. Воздух выбрасывается через вытяжную шахту (клапаны шахт открыты). В обратном режиме работы приточная установка обрабатывает воздух и подаёт его в помещения. Клапаны шахт при этом находятся в закрытом состоянии, а клапаны ответвлений открыты. Регулировку расхода воздуха авторы предлагают производить в индивидуальных приточно-вытяжных устройствах. Такая схема системы вентиляции экономит рабочее пространство внутри здания, в отличие от системы, где каждое помещение оборудовано индивидуальными каналами.

Для экономии пространства предлагается выполнить систему вентиляции по схеме с «перепусками». При этом диаметр воздуховодов подбирается исходя из скорости 0,5–1,0 м/с при условии её постоянного роста по мере приближения к вытяжной шахте. Так как в процессе эксплуатации на стенках каналов может оседать пыль, то скорости движения воздуха необходимо принимать относительно малыми, во избежание уноса отложений в помещении в обратном режиме работы.

С учётом предлагаемой конструкции системы вентиляции порядок её работы будет следующим. В естественном режиме приточный воздух поступает в помещения через индивидуальные приточно-вытяжные устройства, ассимилирует из-



❖ **Рис. 3.** Разрез технического этажа (1 — магистральный воздуховод; 2 — вертикальные каналы; 3 — отключающие клапаны)



❖ **Рис. 4.** Аксонометрическая схема системы реверсивной вентиляции (1 — магистральный воздуховод; 2 — вертикальный сборный воздуховод; 3 — отключающие клапаны; 4 — воздуховоды ответвлений; 5 — вентиляционная шахта; 6 — приточная установка; 7 — вытяжные решётки системы)

Однако при относительно малой этажности (до четырёх этажей) необходимо всё же использовать систему с индивидуальными каналами для большей гидравлической устойчивости системы. В высоких зданиях можно применять зонирование систем и размещать оборудование и магистральные каналы на промежуточных технических этажах.

В холодный период года воздух, поступающий в помещение, необходимо подогревать. Для этих целей можно использовать штатный отопительный прибор, если правильно подобрать его тепловую мощность и создать равномерное поле малых скоростей воздуха на выходе из приточно-вытяжного устройства. Применение приточно-вытяжных устройств с достаточно большой площадью сечения позволяет создать поле малых скоростей приточного воздуха, что позволяет равномерно и без риска замораживания воды

в трубах подогреть его до требуемой температуры. Достаточная площадь такого устройства позволяет также соблюсти санитарное требование к подвижности воздуха на входе в рабочую зону. Разумеется, тепловая нагрузка на систему отопления обязательно должна подбираться с учётом тепловых затрат на нагрев вентиляционного воздуха.

Для создания необходимого гидравлического режима приточно-вытяжного устройства его воздухопроницаемый элемент предлагается выполнить в виде засыпки из крупнопористого материала. Таким материалом может быть керамзитный гравий или битый кирпич. Вообще, в качестве наполнителя здесь можно использовать любой материал, не способствующий развитию грибка и не выделяющий в фильтрующийся воздух вредных соединений. Интенсивность режима фильтрации можно задавать в зависимости от величины фракции и коэффициента поверхностного трения материала.

Использование реверсивной системы вентиляции является экономически выгодным, по сравнению с традиционными приточно-вытяжными механическими системами, как по капитальным, так и по эксплуатационным затратам

Невозможность подбора единственного типа заполнения для всех воздухопроницаемых элементов объясняется изменчивостью гидравлических режимов засыпки при разных перепадах давления, которые сугубо индивидуальны для регионов, а также сильно зависят от этажности здания. Очевидно, что выбор материалов засыпок не может быть осуществлён без экспериментальной базы данных, содержащей информацию об их гидравлических характеристиках.

Использование реверсивной системы вентиляции является экономически выгодным, по сравнению с традиционными приточно-вытяжными механическими системами, как по капитальным, так и по эксплуатационным затратам. Экономия средств происходит благодаря относительно малым эксплуатационным затратам. В свою очередь, малые эксплуатационные расходы связаны с тем, что в холодный период система работает исключительно за счёт действия естественных сил и не нуждается в обслуживании. В рамках статьи был выполнен экономический расчёт с определением капиталь-

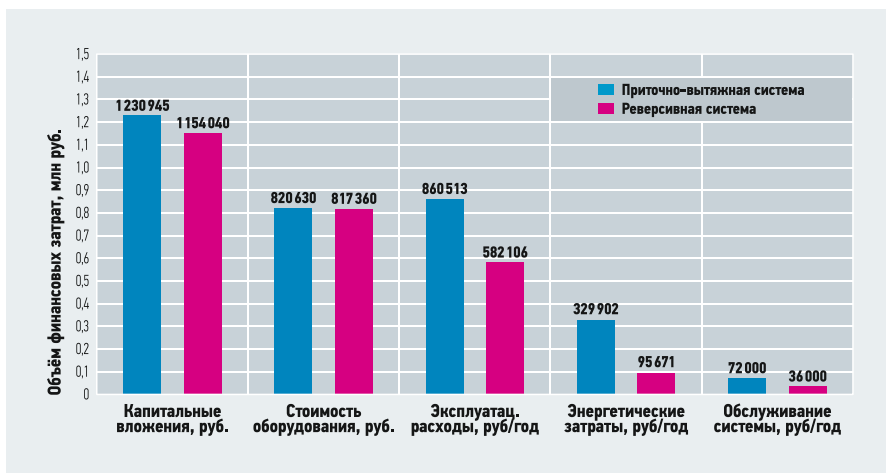


Рис. 5. Результаты сравнения

Результаты расчётов

табл. 1

Наименование	Общая стоимость, руб.
Воздуховоды оцинкованные	209 610
Фасонные детали и регулирующая арматура	119 900
Вентиляционные решётки	42 120
Вентиляторы и приточная установка	449 000

Результаты расчётов для системы реверсивной вентиляции

табл. 2

Наименование	Общая стоимость, руб.
Воздуховоды оцинкованные	233 400
Фасонные детали и регулирующая арматура	144 060
Вентиляционные решётки	42 900
Приточная установка	349 000
Приточно-вытяжные устройства	48 000

ных и эксплуатационных затрат на традиционную систему приточно-вытяжной вентиляции и на реверсивную систему вентиляции (по предлагаемой схеме) с их последующим сравнением.

Для расчёта было принято шестизэтажное здание административного назначения коридорного типа с рабочей площадью 3308 м². Здание обслуживалось одной приточной и тремя вытяжными системами. Общий объёмный расход приточного воздуха составил 17 700 м³/ч.

В первую очередь необходимо определить капитальные затраты, в которые входит стоимость оборудования по перечню необходимых элементов и его монтаж (расчёт проводится для периода третьего квартала 2017 года). Рассчитанные величины в краткой форме представлены в табл. 1. Суммарные капитальные затраты на систему приточно-вытяжной вентиляции составили 820 630 руб. Аналогичный расчёт для системы реверсивной вентиляции представлен в табл. 2.

Результаты сравнения представлены на рис. 5. При определении капитальных и эксплуатационных затрат, помимо стоимости оборудования, учитывались также затраты на монтаж, тепловую и электрическую энергию, отчисления на восстановление систем, затраты на капитальный, текущий ремонт и межре-

монтное обслуживание, а также зарплата обслуживающего персонала. По результатам экономического расчёта было установлено, что использование системы реверсивной вентиляции почти на 25% более выгодно по сравнению с традиционной приточно-вытяжной системой.

Экономия средств при реверсивной вентиляции происходит за счёт меньшей стоимости оборудования, а также за счёт бездействия приточных установок в холодный период года и, соответственно, меньших затрат на обслуживание такой системы. Разница в энергетических затратах составила более 234 тыс. руб. в год, из чего можно сделать вывод, что использование естественного режима работы системы вентиляции является важным энергосберегающим мероприятием. ●

- Hermann J.W. Патент на систему вентиляции [Электр. ресурс]. Режим доступа: bd.patent.su. Дата обрац. 12.10.2017.
- Аристов Ю.И., Мухин В.А., Мезенцев И.В. Патент на способ регулирования теплообмена в системе вентиляции офисных и жилых помещений и устройство для реализации этого способа [Электр. ресурс]. Режим доступа: bd.patent.su. Дата обрац. 15.10.2017.
- Мальсагов А.Х. Патент на устройство климат-системы для помещений [Электр. ресурс]. Режим доступа: bd.patent.su. Дата обрац. 17.10.2017.
- Богословский В.Н., Титов В.П., Парфентьева Н.А., Медведева Е.В. Патент на установку для вентиляции помещений [Электр. ресурс]. Режим доступа: patents.su. Дата обрац. 20.10.2017.

SAMSUNG

Система кондиционирования

SUPER DVM S

Умное решение для вашего бизнеса



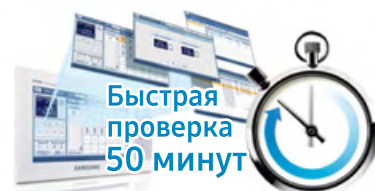
Легкий монтаж

Система SUPER DVM S обеспечивает легкий монтаж и эффективную работу на любом объекте.



Мощность блока 30 л.с. (84 кВт)

SUPER DVM S экономит установочное пространство и стоимость монтажа с наружными блоками до 30 л.с. (84 кВт) и их объединением в комбинацию до 4 штук с суммарной производительностью на охлаждение до 120 л.с. (336 кВт).



Управление и диагностика по Wi-Fi

Система SUPER DVM S проводит полную автоматическую самодиагностику всего за 50 минут. Результаты доступны в наглядном виде на портативных и мобильных устройствах.

Десять крупнейших моделей ВЭУ 2017 года

В данный список не включены некоторые модели крупных ветроэлектрических установок (ВЭУ), выпуск которых на данный момент отложен — например, ВЭУ Samsung 7MW и Mitsubishi Heavy Industries Sea Angel, — но описанные в этой статье ВЭУ находятся в производстве либо планируются к выпуску в ближайшее время. Обладая мощностью от 5 до 8+ МВт и диаметром ветроколеса до 180 м, данные ветроэлектрические установки являются самыми большими из существующих на данный момент.

Автор: Шон КЭМПБЭЛ.
Пер. с англ. Евгения Игнатьева.
По материалам интернет-ресурса Wind Power Monthly.



1. MHI Vestas V164 9.5MW

Судьба совместного предприятия MHI Vestas, созданного в апреле 2014 года, во многом зависит от успеха этой модели — самой большой ВЭУ в серийном производстве. Первоначально модель была анонсирована Vestas в качестве семимегаваттного агрегата в 2011 году. Развитие проекта V164 совпало со сложным периодом в истории датской компании, отмеченного крупными финансовыми потерями, крупными сокращениями штатов и сменой руководства. Объединение же с Mitsubishi Heavy Industries сыграло решающую роль в продолжении разработки и реализации проекта V164.

В основном лопасти, имеющие длину 80 м и вес 33 т, производятся на предприятиях компании Isle of Wight в Великобритании.

Первой ветровой электростанцией, на которой будут установлены агрегаты V164, будет вторая очередь Dong Energy Burbo Bank в Ирландском море. Кроме того, данная модель ВЭУ была выбрана также для второй очереди ВЭС Walney, пуск в эксплуатацию которой ожидается летом 2018 года.

Параметры установки: номинальная мощность — 9,5 МВт; диаметр ветроколеса — 164 м; трансмиссия — среднескоростная; класс оборудования МЭК — S.



2. Adwen AD-180

Ещё один продукт совместного предприятия, занимающегося производством ВЭУ в офшорном исполнении (на этот раз компаний Gamesa и Areva), Adwen AD-180 установил новый рекорд длины лопастей ветрового колеса — 88,4 м. Это на 10% больше, чем у MHI Vestas V164.

Оба партнёра по совместному предприятию смогли использовать накопленный опыт разработки ветроэлектрических установок в офшорном исполнении. ВЭУ Multibrid M5000-116, разработанная компанией Areva и в данный момент переименованная в Adwen AD-5-116, установлена на трёх германских офшорных ВЭС, включая проект Global Tech 1 мощностью 400 МВт, расположенный в Северном море. Пятимегаваттная же модель ВЭУ от Gamesa так и не смогла продвигаться дальше прототипа, установленного на берегу острова Гран-Канария.



Тем не менее, новая модель ВЭУ мощностью 8 МВт основывается на конструкции ветроагрегата от Gamesa, в особенности в отношении среднескоростной трансмиссии. Данная модель ВЭУ была выбрана для трёх из шести первых французских проектов офшорных ВЭС — каждый мощностью около 500 МВт — как наиболее перспективная.

В настоящее время Adwen является частью недавно созданного производителя Siemens-Gamesa Renewable Energy, так что будущее восьмимегаваттной модели за пределами уже намеченных проектов остаётся неясным.

Параметры установки: номинальная мощность — 8 МВт; диаметр ветроколеса — 180 м; трансмиссия — среднескоростная; класс оборудования МЭК — IB.

3. Siemens-Gamesa Renewable Energy SWT-8.0-154

Впервые представленная в 2011 году, как ветроагрегат мощностью 6 МВт с диаметром ветрового колеса 120 м, данная модель ВЭУ с прямым приводом была дважды модернизирована фирмой Siemens с увеличением мощности до 8 МВт и диаметра ветрового колеса до 154 м.

Эксплуатация данной модели ВЭУ, ещё с мощностью 6 МВт, стартовала в 2015 году с пуском ВЭС Westernmost Rough мощностью 210 МВт, принадлежащей компании Dong. Кроме того, данная модель была также установлена на британской ВЭС Dudgeon мощностью 402 МВт и германской ВЭС Gode Wind 2 мощностью 252 МВт.



Последующая модификация мощностью 7 МВт рассматривалась для нескольких крупных проектов, в том числе для проекта ВЭС Hornsea мощностью 1,2 ГВт у восточного побережья Англии. Кроме того, модель в данной модификации была заказана для восточной части второй очереди офшорной ВЭС Walney мощностью 329 МВт. Поскольку ВЭУ MHI Vestas V164 будут устанавливаться на западной части второй очереди мощностью 330 МВт, возможно будет провести интересное сравнение.

Компания Siemens доминирует на рынке ВЭУ в офшорном исполнении в течение большей части текущего десятилетия благодаря ветроагрегатам серии SWT-3.6. Новая модель выглядит достаточно перспективной для того, чтобы германская компания не утратила своего лидирующего положения и в будущем.

Параметры установки: номинальная мощность — 8 МВт; диаметр ветроколеса — 154 м; трансмиссия — прямоприводная; класс оборудования МЭК — IV.



4. Enercon E-126 7.5MW

Разработанная на базе шестимегаваттной ВЭУ, представленной в 2007 году, модель Enercon E-126 на данный момент является единственной наземной ветроэлектрической установкой в данном списке. Размер и стоимость этой модели с прямым приводом значительно ограничивают её использование, но в настоящее время в эксплуатации находятся 87 агрегатов мощностью 6,0 и 7,5 МВт, в том числе 38 ВЭУ E-126 установлены на площадке ВЭС Noordoostpolder в Нидерландах.

Готовая модульная башня ВЭУ состоит из 35 сужающихся бетонных колец диаметром от 14,5 до 4,1 м и стального подшипника с рысканием. Данная башня позволяет достигнуть ВЭУ высоты ступицы 135 м и высоты конца лопасти 198,5 м.

Сегментированные стальные композитные лопасти имеют довольно небольшую для имеющихся масштабов ВЭУ длину — диаметр ветрового колеса составляет скромные 127 м.

Хотя существовали проекты установки предшествующей модели E-112 на шельфе, компания Enercon избегает офшорного сектора, в то время как разработка сегментированных лопастей для E-126 значительно облегчила береговую транспортную и монтажную логистику.

Параметры установки: номинальная мощность — 7,58 МВт; диаметр ветроколеса — 127 м; трансмиссия — прямоприводная; класс оборудования МЭК — IA.



5. Ming Yang SCD 6.0MW

Восемь лет прошло с того момента, как китайский производитель Ming Yang подписал соглашение с германской компанией инжиниринговой Aerodyn о производстве по лицензии двухлопастной ВЭУ в офшорном исполнении, однако данный проект всё ещё не вышел в серийное производство. Темпы разработки



оказались столь медленными, поскольку суперкомпактный дизайн (SCD) предполагает наличие нескольких стандартных компонентов ветроэлектрической установки. Данные компоненты должны специально изготавливаться в Германии, хотя корпус гондолы, трансмиссия и кожух генератора, а также втулка ветрового колеса изготавливались в Китае.

Прототип ВЭУ с ветровым колесом, имеющим диаметр 140 м, был установлен в Китае во второй половине 2014 года.

Aerodyn стремится также наладить продажу данной модели ВЭУ на рынках других стран, и теперь компания работает над вариантом мощностью 8 МВт с диаметром ветрового колеса 168 м, концепт которого был представлен на Гамбургской ярмарке в 2014 году.

Параметры установки: номинальная мощность — 6,0 МВт; диаметр ветроколеса — 140 м; трансмиссия — среднескоростная; класс оборудования МЭК — II.



6. Senvion 6.2M152

Данная модель мощностью 5 МВт, выпущенная в 2004 году под брендом Repower компанией Senvion, приобретённой индийским производителем ветроэнергетического оборудования Suzlon Energy Ltd., продолжает совершенствоваться.

Номинальная мощность установки Senvion 6.2M152 была увеличена до 6,15 МВт, новый вариант данной модели — с диаметром ветрового колеса 152 м вместо 126 в предыдущей модификации — был установлен в качестве прототипа в декабре 2014 года.

По словам производителя, большая длина лопасти обеспечивает 20% прирост мощности при скорости ветра 9,5 м/с, в то время как другие модификации обеспечивают увеличение срока службы установок с 20 до 25 лет.

Senvion является первым производителем, презентовавшим модель ветроэлектрической установки мощностью более 5 МВт, однако финансовые трудности материнской компании Suzlon не позволяли интенсифицировать развитие данной модели. В данный момент в эксплуатации находится чуть более 200 данных установок.

Германская компания также анонсировала разработку ветроэлектрической установки мощностью более 10 МВт, однако на сегодняшний день какие-либо детали отсутствуют.

Параметры установки: номинальная мощность — 6,15 МВт; диаметр ветроколеса — 126/152 м; трансмиссия — высокоскоростная; класс оборудования МЭК — S.



7. General Electric Haliade 6MW

В конце 2016 года офшорная ВЭУ мощностью 6 МВт, спроектированная французской компанией Alstom, была пущена в эксплуатацию в рамках своего первого коммерческого проекта Block Island мощностью 30 МВт, расположенного у восточного побережья США. Данный проект стал первой американской офшорной ВЭС.

Появление данной модели на рынке США стало следствием включения энергетического и сетевого подразделения французской компании в портфель американского гиганта General Electric в результате сделки 2015 года, обошедшейся покупателю в \$10 млрд.

Данная модель ВЭУ будет использоваться в трёх из четырёх проектов первого французского тендера по офшорным ВЭС — всего 1428 МВт или 238 агрегатов.

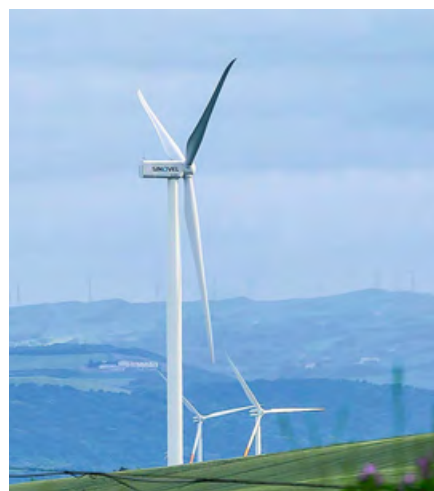


Кроме того, модель GE Haliade 6MW была выбрана для проекта офшорной ВЭС Merkur мощностью 396 МВт, расположенной в Северном море на германском шельфе.

Параметры установки: номинальная мощность — 6 МВт; диаметр ветроколеса — 150,8 м; трансмиссия — прямоприводная; класс оборудования МЭК — IV.

8. Sinovel SL6000

Упорный отказ китайского ветроэнергетического рынка расти в соответствии с директивами текущего пятилетнего плана замедлил темпы развития внутреннего китайского производства офшорных ветроустановок. Несколько лет назад компания Sinovel представила ветроэлектрическую установку мощностью 5 МВт, мощность которой была увеличена до 6 МВт в 2011 году, однако данная модель на сегодняшний день нашла применение лишь в одном коммерческом проекте — демонстрационной ВЭС Shanghai Lingang мощностью 102 МВт, принадлежащей компании Huaneng Renewables.



Прототип шестимегаваттного ветроагрегата имел такой же 128-метровый диаметр ветрового колеса, что и ранняя пятимегаваттная модификация, но на данный момент компания Sinovel предлагает ветроэлектрическую установку с диаметром ветрового колеса 155 м. Компания Sinovel приступила к разработке ветроустановки мощностью 10 МВт, прототип которой, как ожидалось, будет представлен в конце 2016 года. Однако компания сократила финансирование разработок в ответ на текущие финансовые трудности. Таким образом, будущее проекта на данный момент неясно.

Параметры установки: номинальная мощность — 6 МВт; диаметр ветроколеса — 128/155 м; трансмиссия — высокоскоростная; класс оборудования МЭК — I.



9. Dongfang/Hyundai Heavy Industries 5.5MW

Компании Dongfang и Hyundai Heavy Industries подписали лицензионные соглашения с американским разработчиком AMSC Windtec Solutions для производства данной модели офшорной ветроустановки. Прототип, выпущенный Dongfang и имеющий оснащённое 68-метровыми лопастями ветровое колесо, был установлен на промежуточном испытательном полигоне Rudong в Китае летом 2013 года. Прототип, выпущенный Hyundai, был установлен на суше на острове Чеджу в Южной Корее в феврале 2014 года.

AMSC Windtec Solutions предлагает варианты установки генератора на постоянных магнитах и асинхронного генератора двойного питания.



Оба варианта считаются готовыми к серийному производству, однако заказов на них ещё не поступало.

Параметры установки: номинальная мощность — 5,5 МВт; диаметр ветрового колеса — 140 м; трансмиссия — высокоскоростная; класс оборудования МЭК — I.

10. Adwen AD 5-135

Эта офшорная ветроустановка — развитие модели AD 5-116, разработанной германской компанией Aerodyn ещё в конце 1990-х годов и установлена в сумме на 630 МВт мощности. Первый прототип был установлен в 2004 году компанией Multibrid GmbH. В 2007 году французская компания Areva, специализирующаяся на ядерной и возобновляемой энергетике, приобрела 51 % акций Multibrid.

Высоко оценивается инновационный дизайн установки — гибридная трансмиссия, обеспечивающая компромисс между прямым приводом и высокой скоростью, позволившая значительно облегчить гондолу и повысить надёжность установки. Первоначально установка работала с ветровым колесом диаметром 116 м, в дальнейшем диаметр ветрового колеса был увеличен до 135 м.

Позднее был проведён ребрендинг данной модели — установка была переименована в Adwen AD-135 после запуска совместного предприятия между компаниями Gamesa и Areva.



Более 200 офшорных ветроагрегатов Multibrid M5000 было установлено в Европе, ещё 70 агрегатов новейшей модели AD-135 устанавливаются на офшорной ВЭС Wikingen мощностью 350 МВт на германском шельфе Балтийского моря.

Параметры установки: номинальная мощность — 5 МВт; диаметр ветрового колеса — 135 м; трансмиссия — низкоскоростная; класс оборудования МЭК — I. ●



Энергосбережение требует новаций и мастерства*

В настоящее время нормативные акты в сфере энергоэффективности заслуживают в целом положительной оценки. При этом нужно понимать, что, помимо традиционных и широко распространённых, есть и дополнительные способы повышения энергоэффективности.

Автор: А.И. ЯКОВЛЕВА, руководитель Государственного автономного учреждения города Москвы «Московская государственная экспертиза»

* В статье использованы материалы доклада автора на III Всероссийском Форуме «Энергоэффективная Россия».



Светопрозрачные конструкции

Нововведения есть в части светопрозрачных конструкций. До недавнего времени в строительстве применялись профили ведущих фирм Германии, Бельгии, и до сих пор многие производители закупают комплектующие за границей. Но в настоящий момент уже есть российские компании, специализирующиеся на выпуске композитного профиля для светопрозрачных систем остекления. Термин «стеклокомпозит» в понимании специалистов служит для обозначения композиционных материалов и изделий из них. Композиционный материал для изготовления оконного профиля состоит на 70% из стеклянных волокон и на 30% — из отверждённых смол. В настоящий момент применяются преимущественно негорючие смолы для производства противопожарных окон. Плюсы применения подобных материалов очевидны: так, стеклокомпозит по прочности сравним с металлом и при этом сохраняет тепло так же хорошо, как и дерево, будучи экологически безопасным и долговечным.

Теплоизоляция

Также свежие решения применяются и при теплоизоляции. Вопрос обеспечения качественной теплоизоляцией приоб-

ретает всё большую актуальность в связи с повышением цен на энергоресурсы. Утеплители нового поколения изготавливаются из инновационного продукта, в котором не содержатся фенолформальдегидные смолы. Так, применяются только натуральные компоненты для изготовления связующих элементов, что позволяет гарантировать полную безопасность для здоровья граждан и окружающей среды, исключить опасность развития возгорания (материалы негорючи) и продлить срок службы.

Композиционный материал для изготовления оконного профиля состоит на 70% из стеклянных волокон и на 30% — из отверждённых смол. Плюсы применения подобных материалов очевидны: стеклокомпозит по прочности сравним с металлом, сохраняет тепло так же хорошо, как и дерево, будучи экологически безопасным и долговечным

Также хотелось бы отметить нововведения при утеплении кровель — сейчас активно применяется пеностекло. Особо приятно, что, как и в случае с уже упоминавшимся стеклокомпозитом, сейчас на рынке строительных материалов есть пеностекло не только импортного производства, но и отечественного — это в полном смысле слова импортозаменяющий материал. Пеностекло — жёсткий теплоизоляционный материал с закрытой ячеистой структурой, полученный из вспененного стекла. Главная особенность — сочетание в одном материале комплекса важнейших свойств эффективной теплоизоляции: низкая теплопроводность, абсолютная негорючесть, низкое водопоглощение и долговечность. Стоит заметить, что все эти материалы прошли сертификацию, имеют протоколы испытаний, обладают высокими эксплуатационными показателями.

Ложка дёгтя

Помимо позитивных тенденций в развитии теплоизоляционного сегмента сферы энергоэффективности, время от времени на этапе экспертизы выявляются и некоторые проблемы. Как известно, значительные потери тепла, наблюдающиеся через ограждающие конструкции, приходятся на стены. С одной стороны, это неудивительно, ведь с точки зрения теплотехники стена — это наиболее неоднородный конструктивный элемент здания. Именно поэтому для энергоэффективного строительства правильный учёт тепловых потерь через стены является основной задачей, и это создаёт серьёзные проблемы в работе проектировщиков. Ситуация усугубляется ещё и тем, что многие из них не имеют понятия о нюансах, связанных с работой системы отопления проектируемого объекта. Кроме того, многие из специалистов, занятых проектированием, не связывают задачу обеспечения энергоэффективности с общими конструктивными, архитектурными и технологическими решениями. Распространёнными ошибками при разработке проектной документации являются:

1. Ошибки в определении расчётных геометрических показателей теплозащитной оболочки здания, а именно — включение



в оболочку технических этажей, неотапливаемых технических подполий и подвалов, подземных автостоянок. Не учитываются площади всех фрагментов расчётной оболочки (перекрытия под эркерами, участки наружных стен в местах установки колонн и пилонов, цокольные части наружных стен, зенитные фонари). Ошибки в определении площадей покрытий и перекрытий здания; ошибки в определении отапливаемого объёма зданий.

2. Использование для расчёта приведённого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций необоснованных значений теплопроводности материалов (отсутствие протоколов испытаний, технических свидетельств, ссылок на нормативно-техническую документацию).

3. Отсутствие технических свидетельств на применяемые теплоизоляционные фасадные системы (пункт 2 «Правил подтверждения пригодности новых материалов, изделий, конструкций и технологий для применения в строительстве», утверждённых Постановлением Правительства РФ от 27 декабря 1997 года №1636-П).

4. Отсутствие графической части раздела — схемы расположения в зданиях, строениях и сооружениях приборов учёта используемых энергетических ресурсов.

Проектировщик, не имеющий представления об энергоэффективных в теплотехническом отношении конструкциях и о новых материалах для температурного режима помещений, и не учитывающий технологический аспект эксплуатации, заведомо закладывает в проект неверные решения с точки зрения энергоэффективности и тепловой защиты здания.

Нормативная основа проведения экспертизы энергоэффективности:

- Федеральный закон от 30 декабря 2009 года №384-ФЗ (ред. от 02.07.2013) «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2014 года №1521-П «Перечень национальных стандартов и сводов правил, в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона №384-ФЗ»;
- Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 года №87-П (ред. от 08.09.2017) «Положение о составе разделов проектной документации и требования к их содержанию» №87-П;
- Федеральный закон от 23 ноября 2009 года №261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений...»;
- СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий;
- СП 54.13330.2011. Здания жилые многоквартирные;
- СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения»;
- СП 60.13330.2012. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха;
- Постановление Правительства РФ от 25 января 2011 года №18-П «Об утверждении правил установления требований энергетической эффективности...».

Обязательные требования к проектной документации:

- требования к влияющим на энергетическую эффективность зданий архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям;
- требования к отдельным элементам и конструкциям зданий и к их эксплуатационным свойствам;
- требования к используемым в зданиях устройствам и технологиям, включая инженерные системы;
- требования энергетической эффективности, характеризующие годовые удельные величины расхода энергетических ресурсов в здании, строении, сооружении и т.п.

Расположение санузлов

В последнее время в Мосгорэкспертизу регулярно поступают проекты, в которых санузел или ванна вынесен к наружной стене или имеют стык с балконом. Конструктивно-планировочно это не проблема: вопрос предпочтений, не более. Но на этапе эксплуатации велика вероятность образования конденсата на внутренней поверхности наружных стен, что уже недопустимо. Или, например, срок службы теплоизоляционного материала недостаточен по сравнению со сроком эксплуатации всего жилого дома.

Вместо заключения, в свете сказанного, хотелось бы, учитывая все эти проблемы и сложности, выразить надежду, что профессиональное сообщество и Мосгосэкспертиза совместными усилиями будут создавать условия для повышения профессиональной грамотности специалистов, от которых зависит комфорт, а подчас и безопасность проживания граждан. Для этих целей при Мосгосэкспертизе создан Учебный центр, где регулярно проводятся лекции, в том числе и на тему энергоэффективности, которые пользуются огромной популярностью. ●

ВІМ-проектирование: задачи, внедрение, реализация

В статье рассмотрены задачи, которые способны решить ВІМ-программы, обозначены две проблемы (кадровая и экономическая), возникающие на пути реализации «дорожной карты» внедрения ВІМ-программ, а также даны возможные варианты решения данных проблем.

С развитием технологий и инструментов проектирования меняется подход к разработке проектной документации. До настоящего времени, работая в САД-программе (чаще всего в программе AutoCAD), мы создавали чертежи, которые условно символизировали наш объект. Теперь, с развитием программных продуктов и мощностей компьютеров, появилась возможность изменить подход к созданию проектной документации.

В конце 2015 года Минстроем России было объявлено [2], что с 2017 года часть государственного заказа на проектно-исследовательские работы планируется выполнять с использованием технологий информационного моделирования зданий (Building Information Modeling), что даст толчок внедрению ВІМ-технологий в проектирование и строительство.

В апреле 2017 года состоялось подписание «дорожной карты» внедрения технологий информационного моделирования (ВІМ) на всех этапах «жизненного цикла» объекта капитального строительства [3]. С 2020 года применение этой технологии станет обязательным при проектировании и возведении любых объектов строительства.

По оценкам экспертов, применение технологий информационного моделирования только в процессе проектирования и строительства позволит достичь экономии до 20% средств на возведение объекта. Кроме того, использование ВІМ позволит сократить сроки его строительства и снизить административные барьеры. Министр Михаил Минь подчеркнул, что основная задача, которая стоит сейчас перед министерством, — сделать ВІМ общепринятой практикой на всей российской стройке и перевести госзаказ на эту технологию [4].

В ВІМ-программе мы имеем всю информацию о строительной конструкции: из каких материалов она состоит, все физические, прочностные, теплоизоляционные свойства и характеристики. Таким образом, ВІМ-программы позволяют получать рабочую документацию, которую можно использовать для строительства, эксплуатации, реконструкции, модернизации, демонтажа объекта. Следовательно, информационную модель мы можем использовать на всём протяжении жизненного цикла объекта. Так как это единая модель, и из этой модели мы получаем все чертежи, то у нас всегда в наличии актуальная информация о модели. У нас не будет забытых чертежей, устаревших спецификаций. ВІМ-технологии проектирования подразумевает чёткую увязку всех элементов внутри прототипа.

По оценкам экспертов, применение технологий информационного моделирования только в процессе проектирования и строительства позволит достичь экономии до 20% средств на возведение объекта. Кроме того, использование ВІМ позволит сократить сроки его строительства и снизить административные барьеры

ВІМ — технология информационного моделирования объектов — является развитием хорошо известной сегодня системы автоматизированного проектирования (САПР). Основным отличием от последней, помимо трёхмерного черчения, является наличие у модели базы данных, содержащей подробную информацию о технологических, технических, архитектурных, инженерно-строительных, сметных, экономических характеристиках объекта с возможностью одновременно нескольким проектировщикам создавать и использовать информационную базу.

Главным преимуществом ВІМ-проектирования является сокращение сроков проектирования путём объединения всей имеющейся информации и при необходимости её трансформации без потери данных. Проектирование в технологии ВІМ сокращает дистанцию между эскизом и рабочей документацией. Проект становится понятным даже на стадии набросков, а учитывая простоту корректировки элементов проекта исключается подавляющее большинство ошибок на самой ранней стадии проектирования [7].

На рынке в настоящее время доступно большое число программ, поддерживающих концепцию ВІМ. Среди них можно выделить следующие: Autodesk Revit, Autodesk Civil 3D, Graphisoft ArchiCAD, Nemetschek Allplan, SketchUp и российская разработка Renga. Наиболее далеко в реализации концепции ВІМ-проектирования продвинулись программы ArchiCAD и семейства Autodesk.

Каждая из перечисленных программ не только имеет свои достоинства, но и слабые стороны. ArchiCAD как инструмент ВІМ-проектирования, «заточенный» на работу в архитектурном бюро, слишком трудозатратен для выполнения работ по другим разделам [1]. Программный продукт Autodesk Revit позволяет пользователю выполнять работы по архитектурному, конструктивному разделам, а также проектировать внутренние инженерные сети (раздел 5 [5]). Программа Autodesk Civil 3D позволяет заниматься проектированием



ванием генпланов и внешних инженерных коммуникаций (раздел 5 [5]). Продольные профили получают автоматически в соответствии с российскими нормативными документациями. Однако данные продукты имеют более слабый по сравнению с ArchiCAD инструментарий для архитектурного проектирования.

Несмотря на свои очевидные достоинства, BIM-продукты на текущий момент ещё не вошли в широкое применение в проектных организациях. Это связано с рядом причин. **Причина первая — экономическая.** В табл. 1 мы приводим стоимости годовых лицензий на программные продукты (данные взяты с сайта компаний 20 ноября 2017 года).

Значения стоимостей годовой лицензии указывают на то, что малые, средние и скорей всего достаточно большое количество крупных проектных организации не смогут приобрести программные продукты, которые в пять-девять раз дороже AutoCAD LT, способного позволить выполнить проектную документацию с соответствием с нормативными требованиями. Принимая во внимание, что для выполнения всех разделов проектно-сметной документации, которые можно выполнить с помощью AutoCAD LT, потребуется приобрести как минимум две разные программы BIM (к примеру, Revit и Civil 3D), то на оплату годовых лицензий потребуется примерно в 13 раз больше

финансовых затрат. Как показал отечественный опыт, внедрение BIM-программ действительно сокращает продолжительность выполнения проектных работ, но примерно в полтора раза.

Экономическая эффективность внедрения BIM:

- увеличение показателей чистого дисконтированного дохода (NPV) до 25 %;
- рост индекса рентабельности (PI) до 14–15 %;
- увеличение показателя внутренней нормы доходности (IRR) — до 20 %;
- сокращение периода окупаемости инвестиционно-строительного проекта — до 17 %;
- снижение себестоимости проекта, связанной со снижением затрат на стадии строительства — до 30 % [9].

Данные экономические показатели никак не соотносятся с затратами на покупку нового программного продукта и, скорее всего, сопутствующей модернизации компьютерного парка предприятия. Таким образом, на наш взгляд, для реализации идей внедрения «дорожной карты» технологий информационного моделирования (BIM) Минстрою необходимо подумать над оперативной разработкой более доступных в ценовой характеристике российских программных продуктов.

Особо отметим, что данные продукты не должны «выжимать» из рынка малые и средние проектные организации.

Причина вторая — кадровая. Сейчас наиболее востребованными являются специалисты и руководители строительных организаций, профессиональные компетенции которых позволяют осуществить весь строительный производственный цикл инженерно-строительных объектов с использованием BIM-технологий [6].

Однако в российских вузах, производящих подготовку бакалавров строительного направления, происходит обучение программе AutoCAD, которая позволяет выполнять все разделы проектной документации, за исключением разделов «Пояснительная записка» и «Смета на строительство объектов капитального строительства».

Соответственно, выпускники, выходящие из вузов, не способны заниматься проектной деятельностью с использованием BIM-программ. Существующая в России и сложившаяся десятилетиями система подготовки специалистов не приспособлена к коллективной, совместной работе над проектом BIM. А реализация BIM-технологии основана именно на принципе коллективной работы [8]. Заказчик (в данном случае это Минстрой) является основным двигателем BIM.

На наш взгляд, Минстрою совместно с Минобрнауки России в стандартах подготовки выпускников направления «Строительство» специально указать, какими программными продуктами должен владеть выпускник вуза. ●

●● Стоимости годовых лицензий на ПО

табл. 1

Поз.	Программа	Стоимость годовой лицензии, руб/год
1	AutoCAD LT	9850
2	AutoCAD 3D	45 145
3	Autodesk Revit	67 424
4	Autodesk Civil 3D	64 493
5	ArchiCAD 21 Rus	83 850

1. Компания «Нанософт». Составлен анализ программ на российском BIM-рынке [Электр. ресурс]. Режим доступа: archspeech.com. Дата обрац. 09.11.2017.
2. Минстрой России. С 2017 года часть госзаказов на проектирование планируется перевести на BIM-технологии [Электр. ресурс]. Режим доступа: minstroyrf.ru. Дата обрац. 09.11.2017.
3. Минстрой России. Утверждена «дорожная карта» по внедрению BIM-технологий в строительстве [Электр. ресурс]. Режим доступа: minstroyrf.ru. Дата обрац. 09.11.2017.
4. Михаил Мень: Развитие BIM-проектирования в России способствует привлечению иностранных инвестиций в строительство [Электр. ресурс]. Режим доступа: minstroyrf.ru. Дата обрац. 09.11.2017.
5. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 №87 (ред. от 08.09.2017) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» [Электр. ресурс]. Режим доступа: consultant.ru. Дата обрац. 09.11.2017.
6. Пахарева И.В., Синицына О.В. Технология BIM: теория и практика внедрения // Advanced Science, 2017. №3. С. 377–384.
7. Палкин О.П. Определение стоимости работ с использованием BIM-технологий / В сб. «Энерго- и ресурсоэффективность малоэтажных жилых зданий»: Сб. докл. III Всерос. науч. конф. с межд. участием. — М., 2017. С. 30–31.
8. Гришина Н.М., Чалый Ю.Ю. Проблемы и перспективы обучения BIM в вузах: управление развитием в строительстве // Известия КГАСУ, 2017. №3(41). С. 277–288.
9. BIM или не BIM: четыре «за», четыре «против» [Электр. ресурс]. Режим доступа: archi.ru. Дата обрац. 21.11.2017.

Об актуальных проблемах энергетики РФ

Сегодня большую роль в деле повышения энергоэффективности российской экономики играет активность регионов страны. В конце 2017 года в выставочном комплексе «Пермская ярмарка» города Перми прошла международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы энергетики: энергоёмкость, энергоэффективность, энергосбережение, возобновляемая и малая энергетика '2017», посвящённая 20-летию создания Ассоциации энергетиков Западного Урала (АЭЗУ). Мы хотели бы остановиться на наиболее важных моментах этого мероприятия.

Автор: С.В. ГРИБКОВ, с.н.с. ФГУП ЦАГИ, учёный секретарь Комитета ВИЭ РосСНИО, член редколлегии журнала С.О.К.; Д.Г. ЗАКИРОВ, генеральный директор Ассоциации энергетиков Западного Урала



Выступление Сергея Романова, заместителя главы города Пермь

С докладом «Повышение энергоэффективности, модернизация производства и энергосбережение, внедрение новых энергосберегающих технологий, возобновляемых источников энергии, основа повышения конкурентоспособности производства в условиях кризиса» выступил генеральный директор Ассоциации энергетиков Западного Урала Д.Г. Закиров. В своём сообщении он дал общую характеристику промышленных предприятий края и рассказал о многолетнем опыте повышения энергоэффективности на предприятиях Западного Урала, проблемах снижения энергоёмкости производства, повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции, экономическим и социальным аспектам энергосбережения и результатах долговременных исследований и путей решения проблем снижения энергоёмкости производства и положительном опыте работы в этой области Ассоциацией энергетиков Западного Урала.

В конце доклада он презентовал написанную им монографию «Многолетний опыт повышения энергоэффективности на предприятиях Западного Урала. Известные энергетики промышленных предприятий».

Далее выступил начальник отдела ГАУ «Центр энергосберегающих технологий Республики Татарстан при Кабинете министров Республики Татарстан» Рустам Шафигуллин. В своём докладе он рассказал об опыте работы «Центра энергосберегающих технологий» Татарстана в области повышения энергоэффективности в бюджетной сфере через механизм энергосервиса, которая ведётся в соответствии с Постановлением Кабинета министров Республики Татарстан от 22 ноября 2016 года №865 «О реализации энергосберегающих мероприятий в государственных учреждениях Республики Татарстан через механизм энергосервисного договора (контакта)». К таким мероприятиям прежде всего относятся модернизация уличного освещения и установка автоматизированных индивидуальных тепловых пунктов (АИТП). В настоящее время имеются действующие энергосервисные контракты: в Сабинском, Сармановском, Чистопольском муниципальных районах. Планируются энергосервисные контракты в городах Менделеевск, Заинск [1].

Изучаются вопросы модернизации уличного освещения путём энергосервиса городов Нижнекамск, Альметьевск, Елабуга, населённых пунктов Высокогор-



Д.Г. Закиров, д.т.н., профессор, академик МИА, генеральный директор АЭЗУ



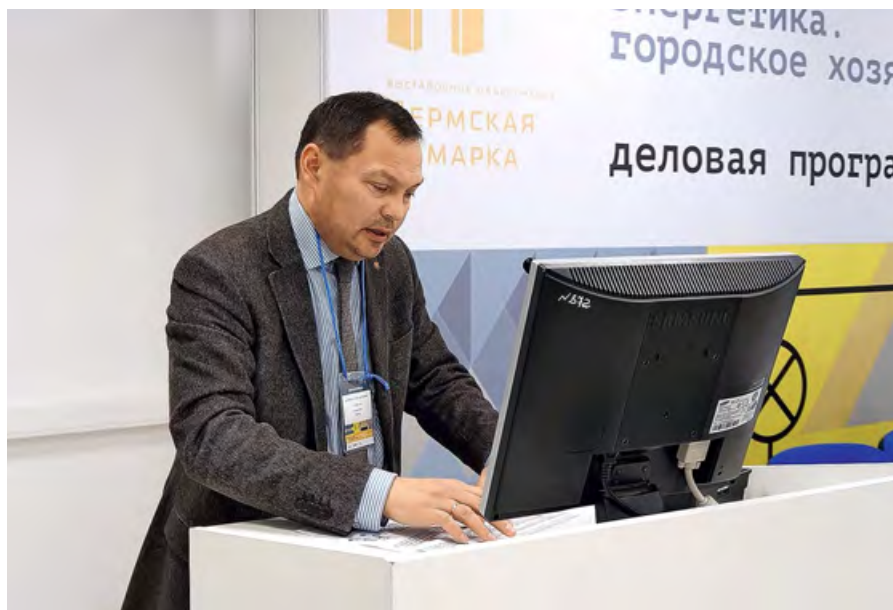
❖ Рустам Шафигуллин, начальник отдела ФАУ «Центр энергосберегающих технологий РТ»

ского, Камско-устынского, Верхнеуслонского районов. Примером эффективности внедрения новых технологий освещения в посёлке городского типа Джалиль является среднегодовое снижение энергопотребления на 78,8% [1]. К действующему энергосервисному контракту относится «Внедрение когенерирующей энергоустановки в ледовом дворце «Пестрецы-Арена» Пестречинского района». К потенциалам энергосбережения в бюджетной сфере Республики Татарстан относятся установка теплоотражателей за отопительными приборами, теплоизоляция труб в подвальных помещениях.

В 2017 году планируется реализация энергосервиса в 30 учреждениях Министерства здравоохранения Республики Татарстан, Министерства образования и науки Республики Татарстан и Министерства труда, занятости и социальной защиты Республики Татарстан.

Реализация энергосервисных договоров позволит Республике Татарстан сохранить лидирующие позиции в области энергосбережения и повышения энергоэффективности в самых сложных макроэкономических условиях и кризисных ситуациях.

В выступлении главного энергетика ООО «Лукойл-Пермь» В.А. Шамаева отмечены результаты деятельности предприятия, на балансе которого 112 нефтегазовых месторождений [2, 3]. Наиболее перспективные разрабатываемые место-



❖ В.А. Шамаев, главный энергетик предприятия ООО «Лукойл-Пермь», дважды победитель конкурса «Лучший энергетик Западного Урала»

рождения: им Сухарева, Уньвинское, Сибирское, Шершневское, Юрчукское, Батырбайское, Павловское, Красноярско-Куединское. Нефтедобыча ведётся на территории 26 административных районов Пермского края. 61% добытых в 2016 году сосредоточены в пяти административных районах: Усольском, Куединском, Ченушинском, Октябрьском и в городе Березники. Эти же регионы являются крупнейшими и в 2017 году.

Для оперативного управления на производстве развёрнуты автоматизированные системы коммерческого учёта электроэнергии (АСКУЭ), технического учёта электроэнергии (АСТУЭ), диспетчерско-технологического управления (АСДТУ). В рамках проекта «Интеллектуальное месторождение» разрабатывается автоматизированная система оперативно-диспетчерского управления для мониторинга добычи, подготовки, транспортировки и сдачи нефти и газа (САОДУ).

Приветствия и поздравления

Участников конференции приветствовал заместитель председателя правительства — руководитель региональной службы по тарифам Пермского края, заместитель главы города Перми Сергей Романов. В своём выступлении он отметил главенствующую роль Ассоциации энергетиков в организации и научном обеспечении в вопросах повышения энергоэффективности, снижении энергоёмкости производства предприятий Пермского края.

В приветственном выступлении учёный секретарь Комитета ВИЭ РосНИО С.В. Грибков отметил особую важность деятельности Ассоциации в период реорганизации промышленности края, поздравил с юбилеем и вручил почётные грамоты РосНИО генеральному директору Д.Г. Закирову — Ассоциации и ему лично за достижения и организацию научного руководства Ассоциацией. Также С.В. Грибков познакомил участников конференции с деятельностью Комитета ВИЭ РосНИО в области развития возобновляемых источников в Российской Федерации.

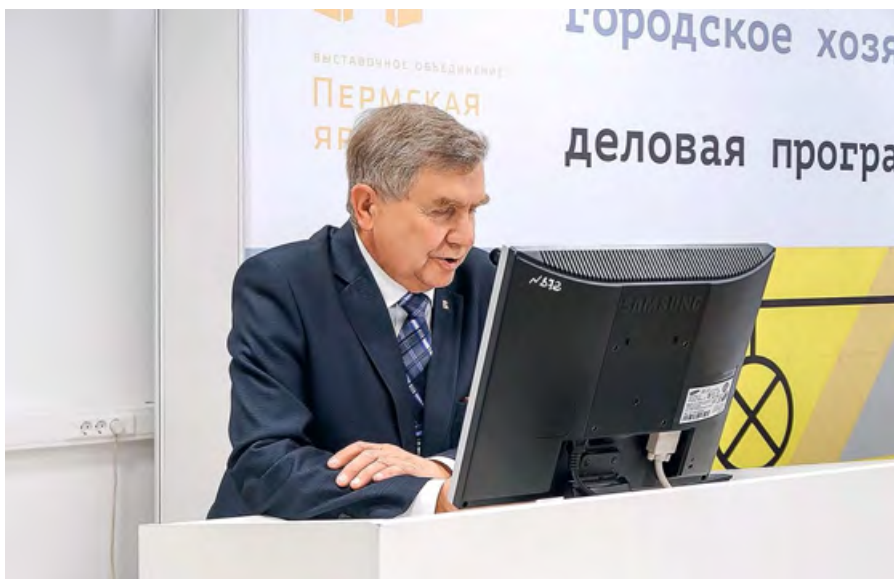
На основе этих систем разрабатывается Единый информационно-вычислительный комплекс по сбору и анализу информации в системе единого объединённого тренажёра «Инженерный симулятор». Система энергоснабжения предприятия насчитывает 67 силовых подстанций, 4,8 тыс. км воздушных линий, 1,8 тыс. км кабельных линий электропередач, более 4,2 тыс. комплектных трансформаторных подстанций.

Ежегодно через электрические сети ООО «Лукойл-Пермь» поступает 1,5 млрд кВт·ч энергии собственного потребления и более 26 млн кВт·ч проходит «транзитом» сторонним потребителям.

Система теплоснабжения состоит из 21 котельной и сетей протяжённостью 56,1 км. Ежегодно на административно-производственные объекты ООО «Лукойл-Пермь» поступает более 86 тыс. Гкал тепловой энергии и реализуется сторонним потребителям свыше 1000 Гкал. На предприятии решаются задачи по снижению доли затрат на электроэнергию в общем объёме производственной себестоимости и снижению удельного расхода энергоресурсов на добычу нефти. Так, в 2015 году было сэкономлено 10,1 млн кВт·ч, в 2016-м — 10,3 млн кВт·ч, в 2017-м планируется экономия 6,3 млн кВт·ч, в 2018-м — 9,2 млн кВт·ч, в 2019 году — 8,1 млн кВт·ч. В результате реализации программ и мероприятий энергосбережения удельные затраты энергопотребления на тонну до-



:: Выступление Сергея Грибкова, учёного секретаря Комитета ВИЗ РосСНИО, академика РИА



:: Ю. Г. Медов, главный энергетик Пермского машиностроительного завода

бытой жидкости постоянно снижаются с 26,51 кВт·ч/т в 2010 году до 26,4 кВт·ч/т в 2015-м, до 26 кВт·ч/т в 2016-м и планируется до 25,9 кВт·ч/т в 2017 году.

На предприятии внедрена система энергетического менеджмента по международному стандарту ISO 50001:2011. Получен сертификат международного сертификационного органа IMQ.

В выступлении «Внедрение новых энергосберегающих технологий и модернизация производства на машиностроительных предприятиях — эффективный путь снижения энергоёмкости производства» главный энергетик АО «Пермский завод «Машиностроитель» Ю.Г. Медов рассказал о достижениях в повышении энергоэффективности производства предприятия, созданного 6 октября 1967 года для производства твердотопливных ракетных двигателей [2]. На предприятии проведены большие работы по реконструк-

ции и модернизации завода, введён собственный водозабор из Камы. На станции нейтрализации промстоков построена станция доочистки, что позволило ликвидировать два выпуска сточных вод. На оставшемся выпуске построены очистные сооружения, что исключило сброс неочищенных вод. Переведены на водогрейный режим два котла ДКВР-19-13. Выполнена автоматизация двух водогрейных котлов КВГМ-50, котлов ДЕ-25-14ГМ, ДКВР-10-13. Выполнены работы по внедрению газового отопления с применением теплогенераторов. Внедрены две газопоршневые электростанции мощностью по 1200 кВт, что позволило на 30% обеспечить собственное потребление завода. Заменены восемь трансформаторов, построены две новых трансформаторных подстанции 6/0,4 кВ. Начато массовое



:: Выступление профессора по техническому дизайну Вылчева Здравко из Болгарии



Школьники вместе с руководителем ООО «Уральский инновационный форум» с Борисом Поляковым поздравляют членов Ассоциации с юбилеем

внедрение светодиодных светильников. Большие работы ведутся и на сборочно-комплекточной базе.

Проведённые мероприятия по реконструкции энергетического хозяйства предприятия позволили в период 2000–2016 годов существенно снизить потребление энергоресурсов. На основной промплощадке потребление тепловой энергии и сжатого воздуха снизилось в 1,4 раза, питьевой воды — в 2,4 раза, технической воды — в 3,3 раза, на СКБ потребление тепловой энергии — в 1,9 раза, питьевой воды — в 1,5 раз. За большие достижения в энергоэффективности производства АО «Пермский завод «Машиностроитель» награждён дипломом Министерства строительства и ЖКХ Пермского края «Лучшее предприятие Западного Урала» в 2014 году и Почётной грамотой в 2016-м.

В докладе отмечена положительная роль Ассоциации в решении проблем энергоэффективности предприятия, так и других предприятий Пермского края.

Участников конференции привлёк внимание доклад «Дизайн возобновляемых источников энергии (ВИЭ)», сделанный профессором по техническому дизайну Здравко Вылчевым из Болгарии. Им проводится в жизнь хорошо известное в России выражение, что «хорошо может работать только красивая техника», отвечающая по техническому дизайну самым изысканным требованиям. Что относится как к ветроустановкам, светильникам, использующим ВИЭ, так и всем прочим техническим изделиям.

Ассоциация энергетиков Западного Урала (АЭЗУ)

Ассоциация энергетиков Западного Урала была зарегистрирована 20 июня 1997 года как некоммерческое объединение предприятий, организаций, фирм, научно-исследовательских институтов в лице руководителей и главных энергетиков Пермского края. Основными целями Ассоциации являются: консолидация усилий предприятий в повышении энергоэффективности производства, участие в формировании региональной энергетической политики и ценообразования на энергоносители, повышение роли энергослужб в совершенствовании управлении предприятиями в снижении энергоёмкости производства, повышении конкурентоспособности выпускаемой продукции.

В настоящее время в состав Ассоциации входят около 100 крупных промышленных предприятий, научно-исследовательских институтов и фирм-производителей энергосберегающего оборудования и технологий.

В результате своей деятельности Ассоциация энергетиков Западного Урала внесла большой вклад в снижение энергоёмкости производства, повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции на промышленных предприятиях Пермского края. Ассоциацией научно обоснована, разработана и активно внедряется комплексная Система управления снижением энергоёмкости производства. Разработана программа внедрения автономных, возобновляемых источников энергии. Создана и действует демонстрационная зона «Западный Урал», проводятся энергетические обследования (энергоаудит) предприятий и внедряются новые энергосберегающие технологии, оборудование для повышения их энергоэффективности.

Мониторинг результатов действия Системы на ряде крупных предприятий региона показал, что благодаря проведённой организационной работе по внедрению новых энергосберегающих технологий, разработке и установке автономных источников энергии, энергозатраты на предприятиях, входящих в Ассоциацию, на 15–30 % ниже, чем у других организаций края, при увеличивающихся объёмах производства.

Разработан ряд нормативно-технической документации, среди которых основополагающим является закон «Энергосбережения в Пермской области». Проведён ряд научно-исследовательских работ и внедрены технологии, защищённые патентами Российской Федерации, а также осуществлён ряд издательских проектов и по вопросам экологии, энергоэффективности и энергосбережения.

Главным результатом деятельности Ассоциации является выполнение поставленной Президентом Российской Федерации В. В. Путиным задачи снижения удельного энергопотребления выпускаемой продукции предприятиями края к 2020 году на 40 %.



Участники конференции и торжественного заседания Ассоциации энергетиков Западного Урала

Доцент российского Пермского Национального исследовательского Политехнического университета (ПНИПУ) А.В. Николаев выступил с весьма интересным докладом «Новые энергосберегающие установки для горнорудной промышленности», в котором он рассмотрел вопросы вентиляции шахт и штолен Соликамского месторождения, а также возможности применения в целях снижения энергопотребления из сети ветроэнергетических установок.

Всего на конференции было заслушано 25 из 27 заявленных докладов, отражающих аспекты развития промышленных предприятий Пермского края, вопросы снижения энергоёмкости продукции, возможности применения воз-



Награждение памятным подарком ветерана энергетики Виктора Егорова



Выступление А. В. Николаева, к.т.н., доцента ПНИПУ

обновляемых источников энергии, автономных систем электроснабжения, тепловых насосов и новых энергосберегающих технологий.

На торжественной части конференции были отмечены по итогам деятельности АЭЗУ руководители и главные энергетики ряда предприятий края и награждены ценными подарками. Среди награждённых — ветераны, активные члены Ассоциации В.П. Антанюк, М.В. Антонов, В.И. Даниленко, В.В. Егоров, А.А. Иванов, Д.Н. Лукьянов; почётные грамоты и дипломы были вручены А.А. Рюмкину, главному энергетiku ПАО «Уралкалий», В.А. Шамаеву, главному энергетiku компании ООО «Лукойл-Пермь», Ю.Г. Медову, главному энергетiku Пермского завода «Машиностроитель», А.С. Сёмину, главному энергетiku ПАО «Метафракс», Д.А. Яшину, заместителю руководителя



Награждение профессора Здравко Вылчева юбилейной медалью «20 лет АЭЗУ» за вклад в повышение энергоэффективности региона



Награждение ветерана Ассоциации Эдуарда Черепанова генеральным директором СПП ПК «Сотрудничество» В. И. Цыганковым

АО «Соликамскбумпром», В.Г. Широбокву, главному энергетнику ООО «Лукойл-Пермнефорсинтез», Б.В. Сорогину, главному энергетнику ПАО НПО «Искра».

Памятными юбилейными медалями Ассоциации были отмечены специалисты, внёсшие большой вклад в развитие энергетики Пермского края: А.В. Чибисов, заместитель председателя правительства, министр промышленности, предпринимательства и торговли Пермского края; А.В. Удальев, заместитель председателя правительства, руководитель Региональной службы по тарифам Пермского края;

Здравко Вылчев, профессор Софийского университета имени святого Климента Охридского (Болгария); С.В. Грибков, учёный секретарь Комитета ВИЭ РосСНИО, академик РИА; Р.Г.-А. Шафигуллин, начальник отдела ГАУ «Центр энергосберегающих технологий Республики Татарстан при Кабинете министров Республики Татарстан»; И.Н. Саврасов, заместитель генерального директора СПП ПК «Сотрудничество»; В.А. Плешков, главный энергетик ТПП «ЛЛК-Интернешл».

В заключение конференции выступили школьники из клуба ООО «Уральский

инновационный форум», которые пришли на конференцию поздравить членов Ассоциации с её юбилеем. ●

1. ГАУ «Центр энергосберегающих технологий Республики Татарстан при Кабинете Министров Республики Татарстан»: Презентация «Повышение энергоэффективности в бюджетной сфере Республики Татарстан через механизм энергосервиса» [Электр. ресурс]. Режим доступа: cet.tatarstan.ru. Дата обрац. 15.12.2017.
2. Закиров Д.Г. Многолетний опыт повышения энергоэффективности на предприятиях Западного Урала. Известные энергетика промышленных предприятий. — Пермь, 2017. 463 с.
3. Закиров Д.Г. Энергетика. Энергоэффективность. Известные энергетика. — Пермь, 2012. 543 с.

REFERENCES

AIR CONDITIONING AND VENTILATION

Choice of the outdoor air design temperature and enthalpy according to the given provisions. Pp. 74–76.

E. G. Malyavina, PhD, Professor; Pham Van Lyong, post-graduate student, the Department of Heat and Gas Supply, Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU) National Research University

1. Bogoslovskiy V.N. *Stroitel'naya teplofizika. Uchebnik dlya vuzov*. [Construction thermal physics (thermal physical bases of heating, ventilation and air conditioning). Textbook for High schools]. Moscow. *Visshaia shkola* ["High School" Publishers]. 1970. 376 p.
2. Sizov A.M. *Sviaz veroyatnostnoj modely narugenogo klimata i empiricheskikh raspredeleniy parametrov: V kn. "Ventiliacija i kondicionirovaniye vozdukh". Sb. No. 8* [Correlation of the outdoor air stochastic model and the empirical parameter distributions. In the book "Ventilation and the air conditioning". Textbook No. 8]. Riga. *Izdatel'stvo RPI* [Riga Technical University Publishers]. 1975. Pp. 150–156.
3. Kreslin' A.Ja. *Optimizacija energopotreblenija sistemami kondicionirovaniya vozduha* [Optimization of energy consumption by air conditioning systems]. Riga. *Izd-vo RPI* [Riga Technical University Publishers]. 1982.
4. *Svod Pravil (SP) [Set Of Rules] 131.13330.2012. Stroitel'naya klimatologija. Aktualiz. red. SNIP 23-01-99**. [Building climatology. Revised edition of Building Norms & Regulations (National Codes and Standards of Russia) 23-01-99*]. Moscow. *Minregionrazvitiya RF* [Ministry of Regional development of Russia]. 2012.
5. *TCVN 5687.2010. Tiêu chuẩn quốc gia. Thông gió — điều hòa không khí*. [Ventilation, air conditioning. Design Standards]. Hà Nội [Hanoi]. *Tiêu chuẩn thiết kế* [Design standards of the Socialist Republic of Vietnam]. 2010.
6. Trần Ngọc Chấn [Chang Ngọc Tian]. *Điều hòa không khí* [Air conditioning]. Hà Nội [Hanoi]. *Nhà xuất bản xây dựng* ["Construction" Publishers]. 2002.



ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ С.О.К.

Открыта редакционная подписка на журнал С.О.К. на 2018 год.
Для оформления подписки оплатите счет, указав в платежном поручении ваш телефон и почтовый адрес для доставки журнала и документов.

Журнал С.О.К. — Сантехника. Отопление. Кондиционирование — специализированное ежемесячное издание для профессионалов рынка инженерного обустройства зданий. С 2002 года журнал «С.О.К.» помогает специалистам в выборе сантехнического, отопительного и климатического оборудования и технологий, публикуя экспертные оценки и освещая актуальные вопросы отрасли. В каждом номере: новости, события, новинки мировых производителей, описание и технические характеристики современной отопительной техники, техники для кондиционирования и вентиляции, сантехнического оборудования, инновационные методы и технологии компаний-производителей.

Издатель: ООО Издательский дом «МЕДИА ТЕХНОЛОДЖИ»
Дополнительная информация по телефону: +7 (499) 967-77-00 или на сайте: www.c-o-k.ru

Журнал С.О.К. включён в Перечень ВАК Министерства образования и науки РФ с 28.09.2017



2018

АКБ "РОСЕВРОБАНК" (АО) Г. МОСКВА		БИК	044525836
Банк получателя		Сч. №	30101810445250000836
ИНН 7736213025	КПП 503201001	Сч. №	40702810500000270959
ООО Издательский дом "МЕДИА ТЕХНОЛОДЖИ"			
Получатель			

Счет на оплату № А-1001 от 9 января 2018 г.

Поставщик: ООО Издательский дом "МЕДИА ТЕХНОЛОДЖИ", ИНН 7736213025, КПП 503201001, 143085, Московская обл, Одинцовский р-н, Заречье рп, Тихая , дом № 13, корпус 2

№	Товары (работы, услуги)	Кол-во	Ед.	Цена	Сумма
1	Редакционная подписка на журнал "Сантехника, отопление, кондиционирование" - С.О.К. с №01-2018 по №12-2018	12	шт	495,00	5 940,00

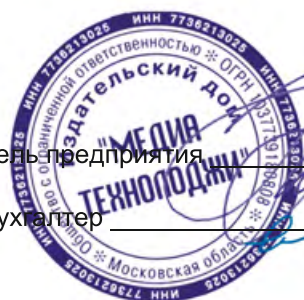
Итого: 5 940,00
В том числе НДС: 540,00
Всего к оплате: 5 940,00

Всего наименований 1, на сумму 5 940,00 руб
Пять тысяч девятьсот сорок рублей 00 копеек

Оплата данного счета-оферты (ст.432 ГК РФ) свидетельствует о заключении сделки купли-продажи в письменной форме (п.3 ст.434 и п.3 ст.438 ГК РФ)

Руководитель предприятия _____ (Михасев К.А.)

Главный бухгалтер _____ (Мантрова Е.В.)



В стоимость подписки входит доставка почтой по РФ.

В платежном поручении обязательно указывайте ваш почтовый адрес и телефон для связи!

5-я Международная выставка
оборудования для отопления, водоснабжения,
вентиляции, кондиционирования и бассейнов

aqua THERM


ST. PETERSBURG

17–19 апреля 2018

Санкт-Петербург,
КВЦ «ЭКСПОФОРУМ»


Получите электронный билет
aquatherm-spb.com

Организаторы:

 Reed Exhibitions®

 primexpo  ITE

Developed by:

 Reed Exhibitions®
Messe Wien

Специализированные разделы:

 WORLD OF
WATER & SPA 

 Climate Control
Equipment 

Специальный проект

 new
energy

12+



ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ / HEAT CARRIER

Thermagent

Теплоносители
№1
в России*



**10 лет
вместе
с Вами**

www.thermagent.info

АО «Обнинскоргсинтез»

Россия, Калужская обл., г. Обнинск, Киевское ш., д. 57

Тел. 8 (484) 394-41-60

* По данным исследования рынка теплоносителей, проведённого маркетинговой группой «Текарт» (входящей в ТОП-10 российских агентств в сфере маркетинга), в России по итогам 2016 года.

Товар сертифицирован. Реклама.