



№5 МАЙ 2016

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
ОТРАСЛЕВОЙ
ЖУРНАЛ

САНТЕХНИКА

ОТОПЛЕНИЕ

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

KD navien

NAVIEN SMART TOK

Будь на связи с теплом!



Victor

Виктор Ан
6-кратный Олимпийский
и 6-кратный абсолютный
чемпион Мира
по шорт-треку,
заслуженный мастер
спорта России



Настенные двухконтурные
газовые котлы SMART TOK

Viega Advantix Vario

Душевой лоток для встраивания в стену.
Больше пространства для жизни.



DESIGN PLUS
powered by: ISH

viega.ru/AdvantixVario

Viega Advanix Vario всегда впишется в любой дизайнерский интерьер — легко и естественно, независимо от моды и стиля. Возможности установки в стены разных типов практически безграничны. Монтажная глубина Advantix Vario — всего 25 мм, поэтому он подчеркнет элегантность ванной комнаты и творческий замысел дизайнера. Длина регулируется от 30 до 120 см с точностью до миллиметра для безупречной адаптации к вашим требованиям. **Viega. Лучшие идеи!**



viega



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

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

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

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

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

Узнать больше о Vaillant www.vaillant.ru



ecoTEC plus

■ Отопление ■ Водоснабжение ■ Новые виды энергии

 **Vaillant** своё дело знает



[Дахюн Сонг, LG Electronics. Эксклюзивное интервью](#)

Г-н Дахюн Сонг, президент LG Electronics в России и странах СНГ, дал эксклюзивное интервью главному редактору журнала С.О.К. Александру Гудно. Топ-менеджер рассказал о ситуации на климатическом рынке, о маркетинговой политике компании в непростых экономических условиях, а также о социальной деятельности LG.

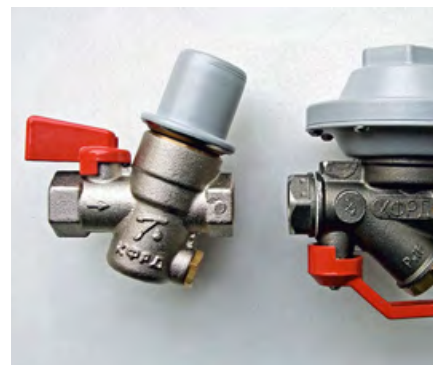
16



[Заметки с Третьей конференции по тепловым насосам большой мощности](#)

Говорить о рынке тепловых насосов в нашей стране, где число реализованных проектов в год пока исчисляется едва ли сотнями, пока не приходится. Тем более нереалистично звучит термин «промышленные ТН» или «ТН большой мощности». Но почему так происходит?! Об этом — в данной полемической статье.

12



[Неквартирные гидроредукторы в квартирах](#)

Для установки в квартирах многоэтажных жилых домов годятся лишь гидравлические редукторы с определёнными характеристиками и эксплуатационными показателями. Какие же гидроредукторы следует устанавливать в квартирах? Об этом, а также о том, что подчас устанавливают на практике, — в предлагаемой критической статье.

35



[Тепловые насосы большой мощности на юге России](#)

Рассмотрен вариант качественной сравнительной оценки целесообразности строительства систем тепло- и холодоснабжения на базе теплонасосных технологий относительно «традиционных» технологических решений и сроков окупаемости для объектов городской, курортной инфраструктуры в южных регионах Российской Федерации.

68



[Оценка теплотехнической однородности фасада](#)

В данной статье рассмотрено изменение дополнительных теплопотерь через точечные и линейные элементы фасада здания при изменении толщины утеплителя. Приведены результаты расчётов коэффициента теплотехнической однородности стены с учётом изменения удельных теплопотерь через основные элементы и проведён анализ данных.

91



[Деградация системы теплоснабжения в России](#)

Теплосети в нашей стране изнашиваются. Российские города всё чаще сталкиваются с авариями, без тепла и горячей воды остаются целые микрорайоны. В предыдущие годы задел советской инфраструктуры позволял ситуации оставаться под контролем, но естественный износ теплосетей и оборудования сегодня всё громче заявляет о себе.

60

Новости	4
Событие	
Заметки с III Отраслевой конференции по тепловым насосам большой мощности	12
Интервью	
Дахюн Сонг, LG Electronics: «Мы нацелены на внедрение инноваций и социальную активность»	16
Сантехника	
К оптимальному размещению трубопроводов из ВЧШГ в земле с использованием ГНБ	21
«Если фитинг падает на ногу, и я его не чувствую, что это за фитинг...»	28
Вакуумная переработка промышленных стоков с использованием низкопотенциального тепла	30
Какие гидроредукторы давления следует устанавливать в квартирах и почему?	35
Отопление	
Электрические водонагреватели Haier: большой литраж для большого дома и малого бизнеса	44
Индивидуальные теплогенерирующие установки: возможности и конкурентоспособность	46
Giacomini обновляет приборы учёта тепла	51
Расход воды в линии рециркуляции системы горячего водоснабжения требует уточнения	52
Инверторная технология как фактор повышения энергоэффективности	54
Новые возможности для систем напольного отопления и охлаждения	56
Преимущества комплексных решений De Dietrich для чугунных котлов	59
Теплоснабжение в России: деградация становится опасной. Часть 1	60
Тепловые насосы большой мощности на юге России	68
Кондиционирование	
Лучшие статьи журнала С.О.К. о кондиционировании и вентиляции	76
Энергосбережение	
Космическая энергетика России: время переходить к практике	84
Разработка профессионального стандарта специалиста в области энергоменеджмента в строительной сфере	88
Оценка теплотехнической однородности фасада здания при изменении толщины утеплителя	91
Глобальный отчёт по ветряной энергетике 2015	93

Одной строкой

- Корпорация Panasonic представила результаты 2016-го финансового года (с 1 апреля 2015 года по 31 марта 2016 года). Прибыль корпорации до уплаты налогов увеличилась на 19%.
- Производственное объединение «Промэлектроавтоматика» подписало дистрибьюторский договор с итальянской компанией Pompe Zappi, которая является одним из ведущих производителей насосного оборудования в Европе.
- Система управления Uronor Smatrix получила сертификат Европейской Ассоциации систем автоматизации зданий Eu.bac для модификаций Wave Plus, Wave и Base, продемонстрировав лучший показатель точности регулирования температуры в помещении.
- Первое место в номинации «Лучшее комплексное решение в области «зелёных» технологий» Национальной премии, учреждённой Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации, эксперты присудили российской машиностроительной компании «ДЕТА Инжиниринг».
- На сайте РАВИ размещена полная версия карты проектов ветропарков с координатами девелоперов, статусом проектов и их планируемой мощностью. С её помощью можно получить информацию о расположении ветропарка на карте России, его мощности, текущем статусе, планируемой дате ввода и координатах девелопера.
- В мае Португалия смогла продержаться без ископаемого топлива четыре дня — целых 107 часов, сделал ещё один шаг в направлении к переходу на экологически безопасные и возобновляемые источники энергии. Эксперимент начался в семь утра в субботу, 7 мая, и продолжился до вечера 11 мая, когда была восстановлена работа всех электрических станций.
- США применяют двойные стандарты, препятствуя реализации индийской программы в области солнечной энергетики. Об этом заявил министр энергетики, угольной промышленности и возобновляемых источников энергии Индии Пийуш Гоял. «США используют ВТО, чтобы запретить Индии продвигать своих игроков на рынке солнечной энергетики, хотя сами занимаются тем же в отношении американских компаний», — сказал министр, который находится с визитом в Нью-Йорке. — Мы установили, что в 16 штатах США применяются схожие с индийскими требованиями к отечественным производителям и поставщикам солнечных панелей».



Vaillant Group

Vaillant удостоен Национальной премии за устойчивое развитие

В ноябре 2015 года Vaillant был удостоен престижной немецкой премии German Sustainability Award 2015 — наградой за устойчивое развитие компании. Церемония награждения проходила в городе Дюссельдорфе, столице земли Северный Рейн — Вестфалия (Германия). Жюри особенно отметило планомерное применение концерном программы экологической стабильности S.E.E.D.S. Кроме того, оно сообщило, что Vaillant как поставщик ключевых технологий для энергетической революции является примером принятия экологической и социальной ответственности в отношении создания этой моральной ценности в обществе. Предыдущую награду Vaillant завоевал в 2011 году за установку когенерации ecoPOWER 1.0.

«Мы очень гордимся получением этой премии, так как она является свидетельством признания нашего постоянного стремления внедрять экологическую стабильность во все сферы деятельности концерна», — сказал доктор Карстен Фойгтландер (Dr. Carsten Voigtlander), президент Vaillant Group. — При запуске продуктовой линейки Green iQ мы также ин-



тегрировали это мировоззрение в наш основной бизнес. Для нас «зелёный» означает новый премиум-продукт».

Vaillant планирует увеличить долю продаж энергоэффективного оборудования и систем, использующих возобновляемые источники энергии, до 80% в 2020 году.

В тот же период концерн намеревается сократить выброс парниковых газов на 15%. Стратегическая цель — уменьшить выброс CO₂ на 25% и увеличить энергоэффективность оборудования на 20%. Vaillant Group также работает над сокращением количества отходов и снижением расхода воды на 20% на своих производственных объектах.

Премия German Sustainability Award



Премией German Sustainability Award награждаются компании, подающие пример сочетания коммерческого успеха с социальной ответственностью и экологичностью производства. Цель премии — стимулировать осознанное отношение компаний к вопросу борьбы с загрязнением окружающей среды и помочь повысить информированность общественности в отношении принципов экологической устойчивости. Премия была учреждена в 2008 году одноимённым фондом

Deutscher Nachhaltigkeitspreis в сотрудничестве с Правительством Федеративной Республики Германия, местным Советом устойчивого развития, федерациями бизнеса, общественными организациями и научно-исследовательскими учреждениями.



Testo AG

Новый взгляд на измерение электрических параметров с testo

Компания Testo расширила свой ассортимент и вышла на международный рынок с инновационной линейкой приборов для измерений электрических параметров. Результатом интенсивных исследований экспертов Testo с применением последних разработок в приборостроении стал принципиально отличный от всех предыдущих продукт — первая серия измерительных приборов testo для электрических параметров. Выпуском данной линейки бренд не только увеличил охват собственной целевой аудитории, но и открыл новую эру измерительных решений в этой сфере.

Интеллектуальные измерительные приборы testo для электрических параметров позволят пользователям выполнять ежедневную работу проще, безопаснее и эффективнее. Новая линейка testo включает в себя пять ти-

пов приборов, предназначенных для выполнения любых необходимых измерений при работе с электрическим оборудованием и системами. В неё входит цифровой мультиметр, токоизмерительные клещи и тестер напряжения, выполненные в трёх модификациях, две модели тестера тока/напряжения и бесконтактный детектор напряжения с фильтром высокочастотных помех.

Главной отличительной особенностью мультиметров testo является инновационный механизм автоматического выбора режима измерения и функциональные кнопки вместо стандартного поворотного переключателя. Уникальный механизм захвата проводов в данных токоизмерительных клещах позволяет захватить кабель даже в узких распределительных щитах.

ZOTA

ZOTA представила два новых изделия

Первое — это пополнение линейки очень популярных твердотопливных котлов бюджетного сектора — «Тополь М». Новый котёл мощностью 42 кВт дополнил существующую линейку мощностей (14–20–30) и стал самым мощным котлом в невысоком ценовом диапазоне. Котлы большей мощности по определению не могут попа-



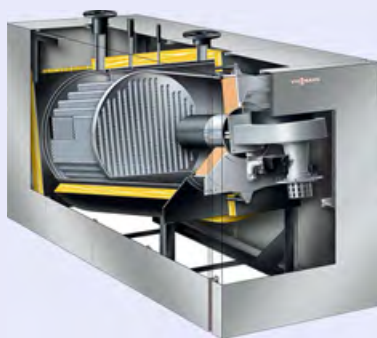
дать в сегмент недорогих изделий. Другое дело — изделия небольшой мощности. Самыми маломощными котлами ZOTA до недавнего времени были котлы 12 кВт. Но определённый сегмент рынка требует изделия ещё меньшей мощности. В итоге на рынок вышла совершенно новая марка твердотопливного котла ZOTA Vox. Это вторая новинка: одна модель мощностью 8 кВт. Топливо — уголь или дрова. В качестве опции возможна установка блока ТЭНов и механического регулятора тяги.

Viessmann

Новый продукт Viessmann

С 16 мая 2016 года в программе поставок компании «Виссманн» появился и доступен к заказу новый конденсационный котёл Vitocrossal 200 CM2 400–620 кВт. Стоит отметить, что специально для России введены очень выгодные цены — существенно ниже, чем для Германии.

Преимущества оборудования: большая гибкость в применении (в том числе для крышных котельных); диапазон модуляции от 20 до 100%; высокая отказоустойчивость и малый износ благодаря низкой теплонапряжённости камеры сгорания и снижению количества стартов горелки; отсутствие ограничений по разности температур (подача/обратка) установки; нечувствительность к колебаниям сетевого давления и отложениям накипи при граничном качестве воды; теплообменник из нержавеющей стали; высокая прочность



благодаря коррозионно-стойким гладким теплообменным поверхностям Inox-Crossal с эффектом самоочистки; на выбор — забор воздуха для горения из помещения или извне; не требуется применение насосов котлового контура.

Канальные увлажнители КХМ

Канальные увлажнители КХМ, разработанные заводом «Арктос», предназначены для испарительного увлажнения и адиабатического охлаждения воздуха в системах вентиляции и кондиционирования зданий и сооружений различного назначения, в том числе для модернизации существующих систем функцией поддержания заданного уровня относительной влажности, а также могут использоваться в качестве охладителей воздуха в летний период. В увлажнителях КХМ воздух проходит через орошаемые водой увлажняющие кассеты из специального материала GLASmat и ассимилирует влагу, при этом воздух охлаждается и увеличивает своё влагосодержание при неизменном тепло-

Начало продаж комплектных КНС Wilo-Port, выпускаемых в России

Начались продажи выпускаемых в РФ канализационных насосных станций Wilo-Port. Они поставляются в полной заводской готовности и подходят для эксплуатации во всех климатических поясах РФ в самых трудных условиях за счёт применения надёжных и высококачественных комплектующих и материалов. Wilo-Port могут использоваться для перекачивания хозяйственно-бытовых, ливневых, дренажных, производственных, а также очищенных сточных вод и жидкостей с абразивными включениями и химически агрессивных жидкостей (щелочи, растворы солей, концентрированные кислоты и т.д.). Шахты КНС Wilo-Port по желанию заказчика выпускаются из высококачественного полиэтилена низкого давления (ПНД) или армированного стеклопластика. Оба материала обеспечивают отличные эксплуатационные характеристики, надёжность, долговечность и ремонтпригодность.

Термостатические капсульные конденсатоотводчики

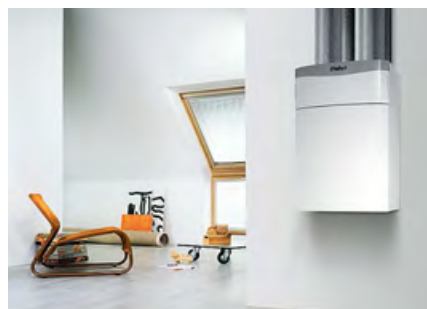
Компания АДЛ расширила линейку оборудования для пароконденсатных систем собственного производства и приступила к производству новых капсульных конденсатоотводчиков «Стимакс» серии ТК с видами присоединений: резьбовое (ТК41), межфланцевое (ТК44), угловое (ТК51). На складе АДЛ присутствуют резьбовые и межфланцевые капсульные конденсатоотводчики диаметром $\frac{1}{4}$ –1". Конденсатоотводчики «Стимакс» серии ТК выполнены из нержавеющей стали и могут применяться для дренажа паровых магистралей, удаления конденсата из резервуаров и ёмкостей, систем различных тарельчатых прессов, систем вулканизации резины и т.д. Особенности: возможность применения в качестве воздухоотводчика на паровых магистральных; встроенные фильтры; компактные габариты; возможность установки в горизонтальном и вертикальном положении; возможность установки на улице.

Vaillant Group

Вентиляция Vaillant вышла на российский рынок

Компания «Вайлант Групп Рус» начала осуществлять продажи бытовых приточно-вытяжных вентиляционных установок с рекуперацией тепла и влаги Vaillant recoVAIR производительностью 150, 260 и 360 м³/ч. Данные установки рассчитаны на применение в домах площадью от 100 до 300 м² и могут использоваться как обособленно, так и в качестве системного решения вместе с конденсационным котлом или тепловым насосом под управлением контроллера multiMATIC VRC 700.

В зимний период времени для защиты теплообменника от замерзания предусмотрены элементы предварительного электрического нагрева (опция) мощностью от 0,6 до 1,5 кВт, включение которых происходит автоматически при понижении температуры наружного воздуха до -3°C . Для повышения гибкости и точности управления установку можно до-



оснастить четырёхступенчатым дистанционным переключателем режимов работы: «Защита от влаги» (40%), «Пониженный» (70%), «Автоматический» (70–100%), «Повышенный» (120–130%), а также комнатными датчиками CO₂. При помощи recoVAIR можно оптимизировать стоимость котельной установки за счёт уменьшения номинальной мощности котла или теплового насоса, а также снизить сопутствующие капитальные затраты, такие как, например, стоимость организации геотермального контура. Помимо этого, их использование позволяет также снизить и эксплуатационные затраты на отопление и охлаждение — суммы в платёжных квитанциях уменьшатся на 10–20%.

Grundfos

Насосы КРС и КРС 24/7 для откачивания паводковых вод

В мае 2016 года Grundfos вывел на рынок новые дренажные насосы для частных домов — КРС и КРС 24/7. Насосы выполнены из коррозионно-стойких композитных материалов, благодаря чему отличаются небольшим весом: их легко перемещать по дому и участку. Модели КРС и КРС 24/7 перекачивают дренажные и сточные воды с включениями размером до 10 мм. Новые насосы можно устанавливать стационарно в приямах для откачивания воды из затопленных помещений или использовать как переносное оборудование при поливе участка, осушении прудов и фонтанов, подъёме воды из резервуаров. Для удобства перемещения на корпусе насосов сделана ручка. Кроме того, оборудование отличается небольшим весом — всего 4,5–6,5 кг (в зависимости от модели). Номинальная мощность новых моделей от

0,22 до 0,35 кВт, максимальный напор — 6,5–10 м по вертикали. Оборудование перекачивает воду температурой от 0 до $+35^{\circ}\text{C}$. Модели КРС имеют красную окантовку на поплавке, что является фирменным отличием оборудования Grundfos последнего поколения.



Новинка от «Бош Термотехника»: настенный конденсационный котёл Buderus Logamax plus GB062



Летом 2016 года компания «Бош Термотехника» выпустит на российский рынок новый настенный конденсационный котёл Buderus Logamax plus GB062. Его отличает компактный размер, высокая эффективность теплообменника WB6 из алюминий-кремниевого

сплава, широкая модуляция мощности 1:8, удобство монтажа и простота сервисного обслуживания, а также многофункциональный интерфейс котлов Buderus EMS. Линейка будет представлена одноконтурными моделями мощностью 14 и 24 кВт и двухконтурной моделью мощностью 24 кВт.

Buderus Logamax plus GB062 будет оснащён сверхэкономичной горелкой, встроенным циркуляционным насосом и расширительным баком на 8 л. К одноконтурным моделям может быть подключён бойлер. В модели Logamax plus GB062-24K приготовление горячей воды осуществляется с помощью эффективного пластинчатого теплообменника. Модель поддерживает протокол управления EMS и совместима с широким спектром модулей управления Buderus EMS Plus, а также с недавно выведенным на российский рынок программируемым комнатным термостатом Logamatic TC100 с сенсорным дисплеем и возможностью удалённого управления через смартфон.

Danfoss

Danfoss продолжает локализоваться в Российской Федерации

Компания «Данфосс» объявила о запуске работ по дальнейшей локализации в России нескольких серий продукции. В связи с этим с 11 мая до 1 августа 2016 года будет происходить процесс перехода на локализованные версии и их выпуск на рынок. С 1 августа 2016 года компания «Данфосс» полностью переходит на поставки следующих новых серий.

Серия RTR — локализованные версии стандартных изделий серии термостатиче-

ских клапанов RA от Danfoss, производимые для российского рынка и под российские требования. Технические отличия — полная русификация изделия.

Серия VFM2 — объединение линеек регулирующих клапанов VB2 (15-50) и VFM2 (65-250) в единый модельный ряд под названием серии VFM2 (15-250).

Серия AR (V/E) — локализованная версия стандартной серии приводов AM (V/E) от Danfoss, производимая для российского рынка и под российские требования. Техническое отличие — полная русификация изделия.

Серия DRP — локализованная версия стандартной серии регуляторов перепада давления AVP от Danfoss, производимая для российского рынка и под российские требования. Техническое отличие — весь модельный ряд под Россию сделан под PN25 и русифицирован.

По всем вопросам, связанным с переходом на новые названия, просьба обращаться в техническую поддержку компании «Данфосс».



Grundfos

Насосные установки для водоснабжения частных домов

Для владельцев загородных участков и дач Grundfos выпустил новые автоматические комплекты установки водоснабжения JPA PT и JPD PT. Они не требуют покупки и подключения дополнительных устройств и готовы к эксплуатации сразу после монтажа. Оборудование JPA PT и JPD PT предназначено для перекачивания воды из колодцев, скважин и накопительных баков. В состав комплекта входят насос, гидробак, реле давления, манометр и кабель со штекером. Также все модели оснащены эжектором — устройством, создающим пониженное давление, за счёт чего поднимают воду к насосу. В установках JPA PT эжектор встроенный, и они поднимают воду с глубины 8 м. Модели JPD PT оснащены внешним эжектором, который можно опускать в скважину, благодаря чему глубина всасывания может быть увеличена до 27 м.

Tesla и Solarcity бьют рекорды по установке накопителей энергии

Tesla в этом году планирует установить совместно с SolarCity в два с лишним раза больше систем индивидуального накопления энергии, чем было установлено во всей Америке в 2015 году. В целом, Tesla планирует поставить компании SolarCity в десять раз больше индивидуальных накопителей. Речь идёт о системах аккумуляторов, которые стоят внутри здания или предприятия перед прибором учёта электроэнергии. Компания заявила о доходе в размере \$4,9 млн за 2015 финансовый год. Эта прибыль была получена от SolarCity за поставку накопителей электроэнергии. В 2016 году Tesla рассчитывает продать подобного оборудования на \$44 млн.

«БРИЗ – Климатические системы»

Hisense: сплит-системы серия Neo Premium Classic A

Самой заметной новинкой модельного ряда кондиционеров Hisense стала серия Neo Premium Classic A, уже готовая к отгрузке на складе в Москве. Данная серия пришла на смену серии Premium Classic A. Главным отличием стал новый яркий дизайн внутреннего блока. Серия Neo Premium Classic A сохранила традиционные отличительные особенности премиальных серий Hisense — высокий класс А энергоэффективности и шумоизоляцию компрессора. Модели Neo Premium Classic A оснащены двойными автоматическими жалюзи 4D Auto Air, что позволяет регулировать распределение воздуха в четырёх направлениях с помощью удобного пульта дистанционного управления. Система фильтрации включает в себя фильтры Ultra Hi Density и Silver Ion. Фотокаталитический фильтр и плазменная очистка воздуха Gold Plasma Ion Generator убивают вирусы и нейтрализуют токсичные вещества. В кондиционерах Neo Premium Classic A реализованы функции самоочистки, авторестарта и самодиагностики. Функция «Я ощущаю» (I Feel) позволяет контролировать температуру непосредственно рядом с пользователем.

Новые конденсационные котлы в программе Viessmann

В мае программе поставок «Виссманн» появились и доступны к заказу новые конденсационные котлы — Vitodens 100-W B1HC/B1KC 19–35 кВт и Vitodens 111-W B1LD 19–35 кВт. В числе преимуществ оборудования: сенсорное управление и расширение диапазона модуляции; высокий комфорт управления; простой ввод в эксплуатацию и сервисные настройки; подсветка дисплея и конфигурируемый акустический сигнал нажатия; единственный на рынке с таким типом управления; нормативный КПД 98% (H_2) / 109% (H_1). Новое: диапазон модуляции до 1:6; цилиндрическая горелка из нержавеющей стали; теплообменник Inox-Radial из нержавеющей стали и другие преимущества.

Giacomini

Балансировочные клапаны Giacomini

Итальянский производитель Giacomini анонсировал расширение гаммы балансировочных клапанов новой моделью R206B-1. Новинка получила укороченный корпус, за счёт чего удалось значительно уменьшить её стоимость. Новая модель Giacomini R206B-1 является компактным балансировочным клапаном, призванным обеспечить точное регулирование расхода жидкости в участках систем отопления и водоснабжения. R206B-1 может также выполнять функцию полного перекрытия регулируемого участка. Настройка клапана может быть зафиксирована при помощи стопорного винта. Имеющийся в корпусе клапана отвод позволяет подключать импульсную трубку от автоматического балансировочного клапана-регулятора перепада давления, таким образом обеспечивая работу в качестве клапана-партнёра, либо произвести слив теплоносителя. Новые клапаны R206B-1 отличаются высокие показатели максимального расхода жидкости и в тоже время точная настройка в режимах с минимальным расходом, для чего доработана надстроечная шкала в позиции 0–10% открытия клапана. Максимальное давление —



25 бар, температура — до 110°C. Новый клапан Giacomini R206B-1 выпускается в размерах Ду15, Ду20 и Ду25. Благодаря невысокой стоимости, большой пропускной способности, функции перекрытия трубопровода и компактности новый клапан идеально подойдёт для регулирования расхода по контурам квартир в горизонтальных повзвартных системах многоэтажных зданий.

«Бош Термотехника»

Использование конденсационных технологий с Bosch Condens 2500



Компания «Бош Термотехника» планирует выпуск настенных конденсационных котлов Condens 2500. Модельный ряд включает в себя две модели одноконтурных котлов мощностью 14 и 24 кВт и двухконтурную модель 24 кВт. Котёл Condens 2500 оснащён экономичной горелкой типа WB6 из алюминийно-кремниевого сплава, чья надёжность подтверждают более миллиона установленных котлов по всему миру. Модулируемый насос и смесительный клапан обеспечивают максимально возмож-

ную эффективность сгорания в теплообменнике, а беспрецедентную модуляцию котлов 1:8 обеспечивает новый инжекторный тип Вентури. Котёл также обладает встроенным отопительным насосом, расширительным баком на 8 л и многофункциональным блоком управления, работающим по протоколу EMS. Есть возможность перевода котлов на сжиженный газ: теперь эта процедура не занимает много времени и не требует замены или установки новых газовых блоков. По приблизительным расчётам, срок окупаемости такого котла может составлять менее двух лет, что делает его идеальным решением для небольших частных домов, отапливаемых сжиженным газом.



«Бош Термотехника»

Твердотопливный котёл с фронтальной загрузкой Buderus Logano S131 H



Компания «Бош Термотехника» начала продажи твердотопливного котла Buderus Logano S131 H мощностью 22 кВт. Новинка обладает теми же конкурентными преимуществами, что и котлы 15 кВт. Среди отличительных особенностей новой модели стоит отметить возможность подключения к котлу внешнего электрического нагревательного элемента (ТЭНа). Данная опция позволяет потребителю обеспечить более комфортное пользование котлом. Когда заканчивается основное топливо и температура теплоносителя начинает падать, ТЭН автоматически включается для поддержания требуемых параметров. Разъём подключения нагревательного элемента имеет резьбу G2". В комплектации с котлом поставляются все необходимые аксессуары: термостатический регулятор тяги, кочерга и скребок для чистки. Также можно приобрести дополнительные комплектующие, например, термосмесительный узел, который позволяет продлить срок службы котла и повысить комфорт от его использования, запасные колосниковые решётки, термостатические регуляторы и термоманометры.

Navien

Новинка-2016 от Navien – котёл Deluxe Plus



Компания Navien на выставке Aqua-Therm Moscow 2016 заявила о выходе на рынок новой модели настенного газового двухконтурного котла — Navien Deluxe Plus. Новый котёл сочетает в себе преимущества котла Navien серии Deluxe, уже прочно зарекомендовавшего себя среди потребителей. Основное отличие нового котла модели Deluxe Plus заключается в том, что у него панель управления является встроенной и находится на передней панели котла. Кроме того, котлы новой серии, как и предыдущие модели, имеют модулируемую систему турбонаддува, благодаря которой в камеру сгорания котла подача воздуха обеспечивается в количестве, пропорциональном количеству газа, что позво-

ляет снизить расходы на газ. Помимо этого, в плату управления встроен чип SMPS, предназначенный для защиты от колебаний в электросети в пределах $\pm 30\%$ от 220 В. Мощностной ряд котлов Navien Deluxe Plus от 13 до 40 кВт.

Компания АДЛ

Балансировочные клапаны «Гранбаланс»



Компания АДЛ сообщила о новых автоматических балансировочных клапанах «Гранбаланс» КБА серии 20/01, пришедших на смену старой серии 20. Новинка доступна для заказа в диапазоне диаметров от 15 до 25 мм на номинальное давление 2,5 МПа. Новые клапаны «Гранбаланс» КБА устанавливаются в паре с клапаном-партнёром, что позволяет регулировать расход теплоносителя через контур и обеспечивает точное регулирование температуры помещения. Применяются для автоматической балансировки,

регулирования и ограничения расхода теплоносителя в системах отопления, холодоснабжения и кондиционирования с водой или водным раствором этиленгликоля с концентрацией не более 50%. Основные преимущества новых балансировочных клапанов: поддержание выбранного перепада давления в контуре и возможность его контроля с помощью измерительных ниппелей; поддержание расхода теплоносителя постоянным с помощью картриджа; отсутствие шумов в системе; компактная конструкция, не требующая прямого участка трубопровода на входе и выходе для стабилизации параметров потока; снижение затрат на балансировку, энергосбережение и высокий уровень комфорта.

WOLF

Энергосберегающие системы

ОТОПИТЕЛЬНОЕ И ВЕНТИЛЯЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ИЗ ГЕРМАНИИ



На правах рекламы.

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

Carel

Инновации: heaterSteam от Carel

Компания Carel представила третье поколение серии увлажнителей heaterSteam, технологического флагмана семейства пароувлажнителей. Оборудование полностью модернизировано: от внутренних компонентов до нового контроллера с графическим интерфейсом на базе платформы с.р СО.



Функции нового программного обеспечения делают heaterSteam ещё более надёжным и универсальным решением, а широкие возможности подключения обеспечивают бесперебойную коммуникацию с любой системой BMS. Обновлённая линейка высокопрецизионных пароувлажнителей heaterSteam включает в себя модели производительностью от 2 до 80 кг/ч и представлена в двух исполнениях: базовая модель Process и высокотехнологичная Titanium. К преимуществам серии относятся: высокая точность ($\pm 1\%$ от уставки относительной влажности); абсолютная надёжность: работа на воде любого качества, титановые нагревательные элементы, функция «Термошон», функции резервирования и ротации, защита от вскипания и перегрева; наращивание системы увлажнения: работа в режиме «Ведущий» в системе до 20 увлажнителей без использования дополнительного оборудования; инновационность: встроенная поддержка протоколов BACnet и Modbus, USB-порт, сетевой сервер, возможность подключения беспроводных датчиков.

Xylem

Новинки Xylem – насосы Flygt и Lowara



Компания Xylem на международной выставке-форуме «ЭКВАТЭК» представила рынку новые энергоэффективные системные решения для коммунального хозяйства и промышленного применения. Особый интерес посетителей выставки вызвала канализационная насосная станция Flygt TOP российского производства. Комплектная насосная станция TOP обеспечивает превосходную эффективность самоочистки благодаря уникальной геометрии конусного днища. Особенность комплектной КНС — это полностью готовое решение с возможностью выбора производительности и типа — от насосов Flygt Grinder до самоочищающихся насосов серии Flygt N. Насосные станции Flygt TOP, выполненные «под ключ», незаменимы для реализации самых надёжных и экономичных решений. Внимание привлекали и установки пожаротушения Lowara GFF российского произ-

водства, которые изготавливаются на базе насосов e-SV и e-NSC, при использовании в спринклерных системах поставляются с жёлкой-насосом, которые смонтированы на единой раме с основными насосами. Оборудование имеет модульную конструкцию, отличается лёгкостью и быстротой обслуживания. Установка изготавливается полностью в заводских условиях, обеспечивая высокое качество продукции, и спроектирована с учётом действующих норм и правил, что подтверждено Сертификатом пожарной безопасности ССРП-RU.ЛБ04.Н.00273. Стоит отметить соответствие станции пожаротушения высоким требованиям ГОСТ Р 53325–2009, в частности, реализованы такие важные требования, как: автоматический ввод резервного питания (АВР), контроль цепей на короткое замыкание и обрыв, защита органов управления от несанкционированного доступа.



Biasi

Новые напольные котлы Biasi



К новому сезону компания Biasi в очередной раз порадовала покупателей, существенно обновив и расширив модельный ряд своих продуктов. Наиболее интересным стало обновление и расширение модельного ряда чугунных напольных

котлов с атмосферной газовой горелкой и открытой камерой сгорания Super Carra. В ассортименте появилась модель Super Carra E, отличительной чертой которой стала электронная панель управления с ЖК-дисплеем, на котором отображается информация о режимах работы, фактическая температура теплоносителя и другие важные параметры о работе котла. Также итальянские инженеры усовершенствовали технические компоненты, добавили новые функции и повысили уровень энергоэффективности. Модель Super Carra T пришла на смену уже существующей модификации, которая производится с 2007 года. Серия претерпела лёгкий рестайлинг, отличается исключительно новым эстетическим видом. Как и прежде, отличительной особенностью котлов серии Super Carra является мощность, надёжность и простота монтажа.

КаМо

Коммутационная консоль нового поколения от КаМо



Компания КаМо (входит в группу Upronor) представила коммутационную консоль нового поколения — КаМо Raumatic Komfort, которая используется для передачи управляющих сигналов от термостатов на сервоприводы коллектора тёплого пола. Особенностью консоли КаМо Raumatic является то, что благодаря встроенным зонным переключателям очень легко и быстро осу-

ществляется согласованное подключение комнатных термостатов с соответствующими сервоприводами на коллекторе. С помощью поворотного переключателя происходит выбор термостата и соответствующего ему сервопривода. При использовании КаМо Raumatic Komfort значительно сокращается время монтажа на объекте, снижается риск ошибок подключения, а также значительно упрощаются работы по последующему изменению конфигурации зон тёплого пола.

VTS Group

VTS успешно работает в США



В начале 2015 года компания VTS открыла завод по производству агрегатов для вентиляции и кондиционирования воздуха в столице штата Джорджия городе Атланта. Типоряд этих установок выпускается под названием Ventus born in USA (AVS — American Ventus). Для ознакомления широкого круга американских специалистов, работающих в области HVAC, компания VTS America представила произ-

водимое ею оборудование на крупнейших выставках AHR Expo 2015 в Нью-Йорке и AHR Expo 2016 в Орlando, штат Флорида. В 2017 году VTS планирует представить своё оборудование на AHR Expo 2017 Las Vegas. Корпорация VTS Group, зарегистрированная в Великом Княжестве Люксембург, стала первым европейским производителем вентиляционно-кондиционирующих агрегатов, начавшим выпуск этих установок на американском континенте.

«Элита»

Обновлённый модельный ряд комплектных гидромодулей Akito



Конструкторским отделом компании «Элита» разработана новая линейка комплектных гидромодулей Akito для систем холодоснабжения с жидким хладоносителем. В обновлённом ряду гидромодулей 12 типовых моделей с расходом хладоносителя от 15 до 560 м³/ч и напором от 20 до 41 м, собранных на базе насосов Wilo. Гидромодули в стандартной комплектации оснащаются шкафами управления «Амперус» с частотными преобразователями Schneider Electric.

Возможно исполнение шкафа с прямым пуском насосов для систем с постоянным расходом хладоносителя, а также исполнение без автоматики. Гидромодули для установки на открытом воздухе собираются внутри цельносварных технологических блок-контейнеров, допускающих использование при температурах -55...+60 °С, и могут комплектоваться станцией приготовления и подпитки водогликолевым раствором с пластиковой ёмкостью объёмом 500, 1000, 1500 или 2000 л. Также гидромодули могут комплектоваться отдельной буферной ёмкостью для охлаждённой воды объёмом от 600 до 10 000 л, изготовленной из нержавеющей или углеродистой стали. На гидромодули предоставляется заводская гарантия один год, на насосы — два года.

MAGNA

ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКИЕ КОТЛЫ


**15-100
кВт**

ЭЛЕКТРОКОТЛЫ

SMART



**ИДЕАЛЬНАЯ ПАРА:
МОЩНОСТЬ +
БЕЗЛИМИТНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ**

**ЗАВОД ОТОПИТЕЛЬНОЙ
ТЕХНИКИ И АВТОМАТИКИ**

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



Заметки с III Отраслевой конференции по тепловым насосам большой мощности*

Когда в России заходит речь о тепловых насосах, обывателю сразу представляется что-то фантастическое, как по цене, так и по функционалу. Действительно, говорить о рынке тепловых насосов в стране, где число реализованных проектов в год исчисляется едва ли сотнями, пока не приходится. Тем более нереалистично звучит термин «промышленные тепловые насосы» или «тепловые насосы большой мощности».

Автор: Н.Н. ДИТИН, директор компании «Тепло-Heat» — представительства завода тепловых насосов «УКЗТН»

Однако ситуация на топливно-энергетических рынках мира всё чаще заставляет говорить о закате эпохи нефтегазового владычества. Тепловые насосы во многих странах мира стали частью национальных стратегий энергобезопасности и энергонезависимости. Проекты с использованием тепловых насосов большой мощности способны задать вектор развития промышленности и экономики в ЕврАзЭС в целом. Так же, как подобный вектор они уже задали в ряде европейских стран.

Будучи приглашённым на III Отраслевую конференцию по тепловым насосам на полях выставки Aqua-Therm Moscow 2016, я делал пометки по выступлениям докладчиков, рассчитывая на дискуссию о проблемах развития тепловых насосов в России. Однако на дискуссию не осталось времени, и обсуждение поднятых вопросов вышло за рамки конференции.

Как руководитель компании — одной из немногих, имеющей в активе целый ряд реализованных проектов с использованием тепловых насосов, в том числе большой мощности — хотел бы высказать свои соображения по данному вопросу. А может быть, даже задать тему для обсуждения инженерному сообществу. А может, и не только инженерному...

Заслуженный ветеран отечественной энергетики, почётный член Союза энергетиков Северо-Запада России А.Б. Богданов верно подметил проблему тарификации теплоснабжения, как одну из ключевых причин «невнедрения» тепловых насосов в отечественной экономике. Действительно, при «бросовых» ценах на тепловую энергию и энергоносители заставить предприятия развивать энергосберегающие и экологичные технологии невозможно. Впрочем, отечественная промышленность и без этого давно уже переживает не лучшие времена...

Развивая эту мысль, хотел бы остановиться на следующем факте. Ещё в 2012 году Минэкономразвития России утвердило программу развития энергетики, согласно которой за 15 лет должна коренным образом поменяться инвестицион-

Как руководитель компании — одной из немногих, имеющей в активе целый ряд реализованных проектов с использованием тепловых насосов, в том числе большой мощности — хотел бы высказать свои соображения по данному вопросу



✚ А. Б. Богданов, заслуженный ветеран отечественной энергетики, почётный член Союза энергетиков Северо-Запада России, на III Отраслевой конференции по ТН большой мощности

* Конференция организована журналом С.О.К. Полную видеозапись мероприятия см. в разделе «СОК TV» на сайте www.c-o-k.ru.

ная модель энергетики. Иными словами, основную нагрузку по оплате энергоносителей будет нести население. Сделано это якобы с целью повышения конкурентоспособности промышленности. На деле получается, что государство стимулирует предприятия «разбазаривать» энергоресурсы, ибо их стоимость для этих организаций становится ничтожно малой. В свою очередь население, получая возрастающую финансовую нагрузку по оплате энергоресурсов, при существующем уровне своих доходов не в состоянии решить проблему энергосбережения и энергоснабжения для государства.



Проблема более чем назрела и требует комплексного подхода к решению с привлечением технической и научной ответственности и в первую очередь представителей государства, желающих, умеющих и способных принимать грамотные и взвешенные решения.

Уважаемый эксперт из Беларуси во время конференции высказал интереснейшую мысль. А давайте, мол, пригласим все ведущие мировые компании в области теплотехники к созданию в России производств тепловых насосов и систем на их базе. И на государственном уровне создадим условия — налоговые послабления, режим благоприятствования, информационную поддержку. Они нам враз отрасль создадут! Автомобильные же заводы, мол, создали...



«Создать автомобильные заводы» — это далеко не «создать автомобильную отрасль». Не в России ли пока не получилось наладить и модернизировать автомобилестроение?! Или, быть может, в Беларуси мировые автогиганты помогли создать собственную высококонкурентную отрасль?! Успешно работающий «БелАЗ» я бы точно никак не отнёс к этим достижениям. Это сохранный флагман советского автомобилестроения. Автозаводы западных брендов преследуют единственную цель — заполнить сегмент рынка в конкретной стране собственным ассортиментом и получить приличную прибыль на счета основной компании. Сколько рабочих мест создали сборочные производства зарубежного автопрома? 200–300 на предприятие? И несколько тысяч в странах Евросоюза, в Турции и на Тайване — дизайн-студии, конструкторские бюро, производство комплектующих...

А может, они ведут какие-то фундаментальные исследования? Конечно, ведут! В своих лабораториях и институтах. И занимают огромный сегмент нашего национального рынка. Это одна из форм современной колониальной политики транснациональных компаний — используя финансовые, административные, коммерческие ресурсы выдать с рынка любые формы национальной промышленности и науки.

В случае тепловых насосов, как и любого другого оборудования, происходит совершенно аналогичная колонизация. Причём проводится она руками и умами наших же соотечественников — руководителей, инженеров и коммерсантов представительства зарубежных производителей. Кто там хотел поговорить про национальную идею? Просто рынок тепловых насосов пока в России ещё не сложился. Однако идёт обширная информационная обработка. Начиная от попыток превращения национальной высшей школы, и без того едва не истреблённой «реформаторами», в ПТУ для зарубежных производителей оборудования. Об этом я говорил ещё в прошлом году, выступая на II Отраслевой конференции по тепловым насосам, когда прозвучала мысль готовить монтажников (!) для зарубежных (!) моделей тепловых насосов в рамках образовательных программ российских вузов. На самом деле, блестящая идея! Зачем создавать учебные центры с инфраструктурой и материальной базой? Зачем вкладывать деньги в развитие, ну, конечно, не высшего, а даже среднеспециального образования чужой страны? Лучше использовать учебное заведение, финансируемое госу-

дарственной системой образования этой самой страны. Но это придумали, конечно, не производители тепловых насосов. Они пытаются использовать уже работающую модель — многие ведущие вузы страны давно готовят кадры для транснациональных корпораций, которые охотно привлекают лучших выпускников.

Также ещё в прошлом году на II Отраслевой конференции по тепловым насосам я отмечал, что отсутствие в стране нормативной базы применения тепловых насосов серьёзно затрудняет их внедрение в качестве элемента инженерной инфраструктуры на строительных объектах различного назначения. Кстати, ситуация с тех пор несколько не поменялась. Государство устранилось от решения вопроса стандартизации и внедрения инноваций. Очевидно, считая, что этот вопрос решит научное сообщество и всевозможные «некоммерческие» объединения «профессионалов». О! Это отдельная тема. Нет, даже отдельная песня. На территории России присутствует огромная, просто критическая масса разного рода групп людей, имеющих себя национальными комитетами, международными агентствами, федеральными информационными ресурсами, мегаинженерными сообществами и даже геральдическими содружествами. Поскольку речь в статье идёт об опыте реализации теплонасосных систем, не могу не рассказать об опыте общения с этой армией лавочников, создающих на самом деле огромную угрозу развитию действительно национальных проектов.

«...Вы знаете, Ваши вентиляционные установки с активной рекуперацией тепла — отличная альтернатива дорогим европейским аналогам. Почему ваши precisely-вытяжные установки с тепловым насосом ещё не описаны в нашем альманахе, посвящённом импортозамещению? Мы как раз сейчас готовим очередную выпуск, я срочно переговорю с редактором, чтоб под Вас оставили место за символическую стоимость в 110 тыс. рублей...»



Интересно, а кто покупает статью о своём импортозамещении за полную стоимость? Уважаемые европейские бренды... Впрочем, по словам одного из редакторов «национального» портала, они тоже стали неохотно разбазаривать рекламный бюджет.

«...Послушайте, нам бы очень хотелось, чтобы Вы выступили с небольшим докладом на нашем конгрессе по импортозамещению в области энергоэффективности, но, к сожалению, наш уважаемый генеральный партнёр из Германии уже выкупил всю секцию инженерных систем, и он будет категорически против, если кто-нибудь ещё будет представлять свою продукцию... Но Вы можете выступить на научной конференции в рамках конгресса с коротким докладом без упоминания бренда производителя и моделей оборудования всего за 42 тыс. рублей...»

Этот абзац можно отправлять целиком нашим уважаемым сатирикам.



Совершенно подкупающий разговор в начале этого года: «Вы знаете, абсолютно уникальное мероприятие планируется — встреча представителей производственного бизнеса с руководством страны. Вы сможете задать насыщенные вопросы и рассказать о своём инновационном оборудовании. После мероприятия — лёгкий фуршет, предположительно с участием главы государства. От Вашей компании могут присутствовать два-четыре человека. С учётом уровня мероприятия стоимость участия совсем символическая — 165 тыс. с человека...»

Спасибо, но я стараюсь питаться дома. А за Президента, честно говоря, обидно. На предновогоднюю встречу премьер-министра с представителями бизнеса просили по 360 тыс. с человека...

Отдельно хотелось бы рассказать об опыте внедрения теплонасосных систем на железной дороге. Часто приходится слышать о чуть ли не убыточности пассажирских перевозок железнодорожным



транспортом. И о «героических» усилиях чиновников и функционеров РЖД, позволяющих удерживать «социальные» тарифы на железнодорожные перевозки...

Интересно, хоть кто-нибудь пытался посчитать энергопотребление железнодорожной инфраструктуры в масштабе страны? Уверен, получится впечатляющий показатель. Ведь все объекты инфраструктуры на железной дороге отапливаются электричеством. По крайней мере там, где оно подведено. Использование тепловых насосов могло снизить этот показатель в пять раз. Более того, опыт внедрения тепловых насосов имеется.

Однако массовым этот опыт назвать нельзя. Успешным — можно, а массовым нет. Причина банальна. Функционеры РЖД охотно выполняют... один проект в масштабе региона с целью «провести мероприятия по энергосбережению». По-

сле того, как пункт выполнен, предлагают «подождать до следующего года». Я не знаком в деталях с показателями эффективности труда региональных топ-менеджеров РЖД, но весь опыт общения с этой категорией подсказывает, что снижение эксплуатационных затрат у них точно не в приоритете...

Впрочем, это справедливо не только для РЖД. Топливные, ресурсодобывающие, ресурсоснабжающие компании... Это, скорее, характерная национальная черта, усиленная годами развала образовательной системы и насаждения стяжательства. Напоследок я отмечу попытки внедрения энергосберегающих проектов в сфере ЖКХ, которые вообще граничат с криминальными схемами, ибо чаще всего заканчиваются вопросом ключевых лиц: «Что-то я пока не замечаю в этом проекте своего интереса...»





Уже вторую отраслевую конференцию по тепловым насосам витает в воздухе идея рассмотреть конкретные проекты для разных отраслей хозяйства. Не проекты инженерных систем для частных домохозяйств, хотя и с ними нужно определённым образом работать. А концепцию применения и исполнительные схемы с использованием тепловых насосов в конкретных промышленных проектах. Желательно с опытом внедрения. И мы на заводе готовим какие-то примеры, обсуждаем реализованные идеи... И вновь за несомненно важными разговорами о принципе работы и устройстве теплового насоса как-то не остаётся времени обсудить конкретные идеи. Уже, кстати, внедрённые. Обсудить методы уже не внедрения, а тиражирования проектов в отраслях экономики. Некогда...

Так вот — у нас такие проекты есть. Достаточное их количество уже реали-

зовано и успешно работает, другие пока ждут своей очереди по целому ряду причин... Я намеренно избегаю различных превосходных речевых форм в описании этих проектов и не собираюсь рекламировать какое-либо оборудование в рамках данной статьи.

Но проект автономного отопления районной больницы площадью 11 500 м² компанией «Тепло-Heat» реализован. Он уже окупился и теперь ежегодно экономит ощутимые средства в бюджете здравоохранения, о чём нам не устаёт писать глава района...

Реализован уже и второй проект по извлечению тепла из очистных сооружений. Мощности — сопоставимые с тепловой потребностью вышеупомянутой больницы.

Решён вопрос поддержания постоянной температуры газа в реакторе на биогазогенерирующем комплексе.



Разработана и реализована система поддержания постоянного микроклимата в сооружении для хранения сельхозпродукции. Кстати, она изначально разрабатывалась для винограда — производство вина чувствительно к даже незначительным колебаниям температуры. Использование теплового насоса позволило бы создать идеальный постоянный микроклимат в цехах с минимальными эксплуатационными затратами.

Изготовлено несколько устройств сушки зерна для частных сельхозпредприятий. Но тут мы не первопроходцы — ещё в 1980-е годы в СССР на Самтредской чайной фабрике успешно сушили чайный лист тепловым насосом...

Для ЖКХ разработана система горячего водоснабжения многоквартирных домов, позволяющая снизить стоимость горячей воды в три раза.

Для гидроэлектростанций разработана эффективная схема отопления административных зданий сбросной водой, снижающая затраты на теплоснабжение в четыре-пять раз.

Система рекуперации тепла оборотной воды рыбозавода позволяет в три раза снизить общие эксплуатационные затраты на содержание...

Кому это всё интересно? Не кривая душой — только коллеги из Беларуси интересуются уже не первый год у меня той же сельскохозяйственной сушилкой. А что, сушка зерна только для Беларуси актуальна?



Кстати, забавнейшее наблюдение — в ряде публикаций по мотивам конференции некоторые из её участников... уверенно заявляют об отсутствии в стране реализованных проектов с тепловыми насосами большой мощности — причём посмотрев на конференции на примеры таких объектов. Отрабатывают корпоративные сребрянники? ●

Дахюн СОНГ, LG Electronics: «Мы нацелены на внедрение инно- ваций и социаль- ную активность»

В российской штаб-квартире компании LG — ведущего мирового производителя бытовой и коммерческой электроники — г-н Дахюн СОНГ (Daehyun Song), президент LG Electronics в России и странах СНГ, дал эксклюзивное интервью главному редактору журнала С.О.К. Александру Гудко. В ходе оживлённой профессиональной беседы топ-менеджер LG рассказал о ситуации на климатическом рынке, о маркетинговой политике, которую проводит компания в непростых экономических условиях, а также о социальной составляющей деятельности компании.

* **Bloomberg Innovation Index** учитывает семь следующих показателей: расходы на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, продуктивность, концентрация высокотехнологичных компаний, распространённость высшего образования, добавленная стоимость производства в процентном отношении к ВВП, активность в части регистрации патентов и число исследователей на миллион жителей.

❖ **Уважаемый г-н Сонг, ни для кого не секрет, что в настоящее время индустрия климата, как и многие другие направления, испытывает серьёзные трудности в связи с непростой экономической ситуацией в стране. Как «чувствует» себя кондиционерный бизнес LG в настоящий момент?**

Д.С.: Да, я согласен с вами, что сейчас на российском рынке турбулентная ситуация. Однако любой кризис — это время, подходящее для поиска новых возможностей. В настоящий момент мы видим, что сложившаяся ситуация на рынке заставляет покупателя быть более разборчивым при выборе товара, в том числе и кондиционера. Понятия «цена и качество» приобрело более актуальный смысл. В бытовом сегменте мы видим ориентацию клиентов на ежедневную экономию, а значит — на энергоэффективность кондиционерного оборудования. Также не стоит забывать и про десятилетний стандартный жизненный цикл бытового оборудования, когда у потребителей возникает необходимость замены устаревшего оборудования. Мы предполагаем, что данный цикл близок и спрос на кондиционеры будет только расти.

Несколько иная ситуация наблюдается на коммерческом рынке. В связи с ростом курса валют и возникшей экономической нестабильностью многие проекты строительства были заморожены из-за нехватки средств, и абсолютное большинство участников данного сегмента находятся в поисках оптимизации расходов. То есть мы можем говорить не только о стагнации, но и о случившемся сокращении рынка коммерческого кондиционирования. Конкуренция за каждый «живой» объект значительно возросла, особенно за объекты государственного масштаба.

❖ **Для того чтобы быть успешным в ситуации усиливающейся конкуренции, требуется, в частности, быть на гребне технологического прогресса. И многие из предлагаемых компанией решений реально находятся в авангарде передовых технологий на этом рынке. В чём отличие корейского подхода LG, скажем, от европейских компаний в развитии технологий в области кондиционирования?**

Д.С.: Спасибо за ваш вопрос. Если вы обратитесь к рейтингу самых инновационных экономик мира, который недавно был опубликован Bloomberg (Bloomberg Innovation Index*), то обнаружите, что Южная Корея является его лидером. Это обусловлено в первую очередь тем, что наша страна, не обладающая большим количеством природных ресурсов, сделала фокус на развитие технологий и преуспела в этом. Несомненно, в основе этого успеха лежит и менталитет корейского народа — заинтересованность не только в процессе, но и результате работы, энергичность, ценность образования, профессиональный подход и стремление внедрять инновации.

К тому же в Южной Корее придаётся важное значение развитию научно-технического сотрудничества с другими странами, обмену опытом.

Кстати, в самой Корее LG стала первой компанией-производителем на местном рынке кондиционеров, а также радио, аналогового телефона, холодильника, стиральной машины и телевизора.

❖ **Возвращаясь к непростой экономической ситуации в стране. Как компания LG Electronics борется со сложившимися трудностями и какие планы имеет на ближайшие годы?**





●● Г-н Дахюн СОНГ (Daehyun Song), президент LG Electronics в России и странах СНГ

Д.С.: Несмотря на сложившуюся экономическую ситуацию, мы продолжаем инвестировать в технологии и находить новые решения для российского рынка климатической техники. На сегодняшний день мы можем предложить широкий спектр продукции в как в бытовом сегменте, так и промышленном. Мы поставляем в Россию всё, начиная от сплит-систем и мультizonальных решений и заканчивая холодильным оборудованием. Мы можем многое предложить проектным институтам, поставщикам климатического оборудования, монтажным организациям, службам эксплуатации и управляющим компаниям.

Технология LG Smart Inverter, сердце инверторных кондиционеров LG, позволяет снизить потребление электроэнергии почти на 40%, достичь уровня шума 19 дБ(А), устраняет проблему наличия высоких пусковых токов и точнее поддерживает заданную температуру в помещении

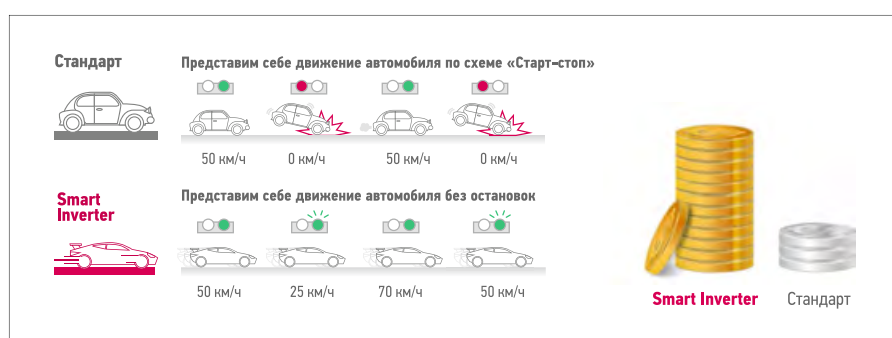
Если говорить более подробно о бытовом рынке, то здесь хотелось бы отметить, что линейка бытовых кондиционеров LG 2016 года для российского рынка представлена только передовыми инверторными моделями. То есть наши кондиционеры не только стильные и функциональные, но и в первую очередь позволяют экономить электроэнергию, обеспечивают низкий уровень шума, точное поддержание температуры и высокую надёжность эксплуатации благодаря инверторному компрессору. Наши покупатели оценили такую стратегию, особенно энергоэффективность, ставшую гло-

бальным трендом. Кстати, из года в год доля инверторных систем растёт, тогда как доля неинверторных падает. Сердце инверторных кондиционеров LG — технология Smart Inverter — позволяет снизить потребление электроэнергии почти на 40 процентов, достичь уровня шума 19 децибел, устраняет проблему наличия высоких пусковых токов и более точно поддерживает заданную темпера-

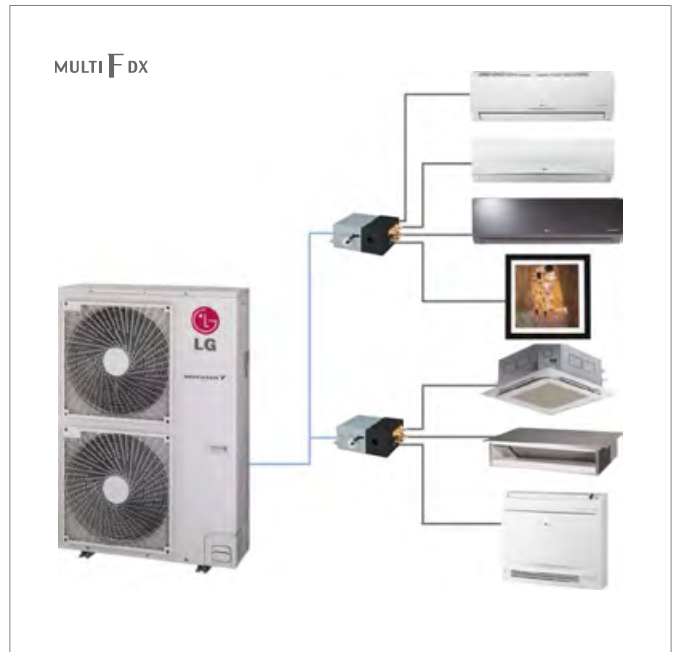
туру в помещении. Благодаря использованию берегающих технологий и износостойких материалов при производстве приборов срок службы кондиционеров значительно увеличивается. Поэтому компания предоставляет десятилетнюю гарантию на инверторный компрессор. Широкий модельный ряд кондиционеров LG с технологией Smart Inverter способен удовлетворить даже самого требовательного покупателя.

Более того, в ближайшее время LG Electronics планирует полное обновление линейки оборудования, что позволит нам предложить потребителям ещё более стильные, энергоэффективные и функциональные устройства для поддержания комфортной атмосферы дома.

В сегменте коммерческого кондиционирования мы также предлагаем расширенное портфолио продукции. До недавних пор основным оборудованием были мультizonальные системы VRF и сопутствующие системы управления. В 2016 году LG Electronics может предложить своим партнёрам широкую линейку холодильных машин и системы приточно-вытяжной вентиляции промышленного назначения.



●● Технология Smart Inverter: экономия электроэнергии, ресурса и низкий уровень шума



•• В модельном ряду мультисплит-систем LG Electronics существует два разных вида оборудования — Multi F (слева) и Multi FDX. К Multi F внутренние блоки подключаются напрямую к наружному блоку, а в Multi FDX подключение к наружному блоку происходит через специальные блоки-распределители, что позволяет расширить максимальное количество внутренних блоков до девяти и увеличить суммарную длину трассы до 145 м

Но на данный момент всё-таки наиболее развитым направлением у нас является климатическая система с переменным расходом хладагента (VRF) — Multi V. Мультизональная система Multi V отличается высочайшей энергоэффективностью и технологичностью. Разработка, производство и контроль качества ведётся исключительно корейскими специалистами на современном заводе LG в городе Чханвон (Южная Корея).

В 2015 году LG Electronics вывела на российский рынок высокопроизводительные холодильные машины — винтовые, центробежные и абсорбционные, которые также разрабатываются и производятся исключительно на заводах, принадлежащих корпорации. Благодаря собственным разработкам LG стало возможным комплектование объектов специальными устройствами автоматизации по протоколам BACnet, LonWorks, ModBus и учёта потребления электроэнергии.

Одним словом, у компании LG оформилась полноценная линейка оборудования для зданий любого типа и назначения — от коттеджа до крупного промышленного предприятия, торгового центра или спортивного объекта.

Также мы надеемся, что в очень скором времени LG Electronics сможет предоставить всеобщему вниманию свои новые разработки в системах промышленного кондиционирования. Из недавних новинок можем предложить сенсор отслеживания утечек хладагента. Его работа основана на использовании специального чувствительного датчика, реагирую-

щего на хладагент. При внезапной утечке датчик посылает сигнал на пульт управления оповещение и параллельно с этим система изолирует конкретный внутренний блок от общей системы посредством электронных клапанов.

•• Всем известно, насколько важен сегодня сервис для удержания клиента. В чём специфика «сервиса от LG» сегодня, в чём отличие от конкурирующих компаний?

Д.С.: Ключевым показателем эффективности сервисного отдела является индекс

удовлетворённости клиентов (CSI). По результатам исследования TNS Global 2014, проводимого раз в два года, сервисное подразделение «LG Electronics Россия» показало лучшие результаты по сравнению с другими компаниями рынка потребительской электроники. Лидирующая позиция LG — это результат планомерной работы, начиная с 1996 года, по построению как собственного фирменного сервисного центра в Москве, так и широкой сети эксклюзивных (Санкт-Петербург, Минск и Кишинёв) и авторизованных центров (256 городов России, Беларуси и Молдовы). Сегодня, даже в самых отдалённых уголках покупатель бытовой техники LG могут получить качественное послепродажное обслуживание в широком временном диапазоне: с 9 утра до 21 часа 365 дней в году, а также 24 часа в сутки семь дней в неделю при обращении в информационную службу по номеру 8-800-200-76-76. Связаться с диспетчером через онлайн-чат на сайте компании и получить необходимую поддержку можно с 8 утра до 23 часов. Несомненным удобством является и SMS-оповещение о статусе проводимых работ. Также лидерство LG стало возможным благодаря тому, что компания первой на российском рынке потребительской электроники создала собственный склад запасных частей. Наличие на нём 96 процентов необходимых запчастей и оперативная логистика дают возможность доставлять их в любую точку страны шесть дней в неделю для проведения ремонта в кратчайшие сроки.

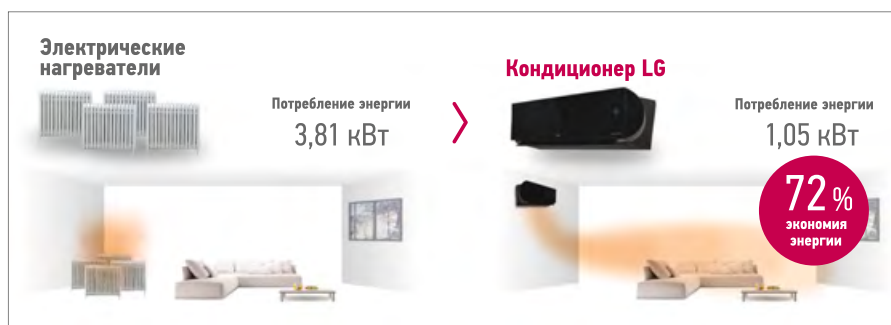


•• Multi FDX имеет максимальную длину трубопроводов до 145 м и перепад высот до 30 м

Для оперативного обслуживания клиентов LG — владельцев кондиционеров — организованы фирменные выездные бригады, представленные во всех регионах России, а также в республиках Беларусь и Молдова. Высококвалифицированные мастера выполняют все возможные и необходимые работы на дому по ремонту климатической техники. В сегменте коммерческого кондиционирования по аналогии с бытовым существует пул из 15 авторизованных сервисных центров, которые осуществляют профессиональное обслуживание наших реализованных объектов по всей России.

В целях повышения качества обслуживания компания LG Electronics на регулярной основе проводит технологические и коммуникационные тренинги для персонала, отслеживает деятельность сервисных центров и контролирует их работу. «Академия кондиционирования LG», созданная в 2014 году, как и раньше является главной платформой для повышения квалификации специалистов, осуществляющих проектирование, монтаж и обслуживание систем кондиционирования. Разница лишь в одном — в 2004 году пройти обучение могли лишь партнёры и дилеры компании, сегодня же прийти в «Академию» может любой желающий, от начинающего специалиста до профессионала с многолетним опытом работы.

Более того, поняв, что повышения квалификации только с помощью теоретической и практической площадок



❖ Для получения 3,81 кВт тепловой энергии необходима одновременная работа четырёх электронагревателей мощностью 1,0 кВт или одной сплит-системы LG мощностью 1,05 кВт

«Академии» явно недостаточно и проблема более фундаментальна (зачастую слушатели обладают низкой квалификацией при многолетнем опыте работы), мы в LG решили исправить этот аспект. Так, в 2013 году в Московском государственном строительном университете (МГСУ) состоялось открытие инженерной лаборатории LG, в которой установлены современные работающие мультizonальные системы кондиционирования воздуха. Лаборатория призвана поднять общий уровень подготовки как студентов последних курсов, готовящих дипломные работы, так и дипломированных специалистов по программе «Дополнительного профессионального обучения». В отличие от «Академии кондиционирования», в лаборатории LG, пройдя специализированный курс длительностью 72 часа, слушатель проходит государственную аттестацию и получает диплом, дающий

возможность заниматься новой деятельностью профессионально. Студентам уделяется огромное внимание, и под них разрабатываются учебные курсы, которые соответствуют требованиям российского законодательства в области образования. Упор делается не только на современное кондиционирование, но и на системы отопления, теплоснабжения и вентиляции воздуха.

❖ Г-н Сонг, спасибо за развёрнутый ответ. Можете сказать ещё пару слов о том, что LG может предложить в коммерческом секторе помимо привлекательной линейки оборудования?

Д.С.: На базе российского представительства LG создала отдел с особой платформой сотрудничества для всех участников строительного рынка. Отличительной чертой данного отдела является то, что он обеспечивает полный цикл поддержки на всех этапах стройки, начиная с подготовки рабочего технического задания для проекта, заканчивая эксплуатацией и сервисным обслуживанием. Сегодня LG Electronics — компания, предоставляющая комплекс бесплатных услуг проектным институтам, поставщикам климатического оборудования, монтажным организациям, службам эксплуатации и управляющим компаниям, в результате чего заказчики и инвесторы могут быть уверены, что к работе климатических систем у них не будет нареканий. Также наша компания — один из немногих производителей, который ведёт учёт всех объектов и готов оказать оперативную помощь по всем вопросам.

Как вы, наверно, знаете, одним из важнейших этапов при строительстве любого типа здания является стадия проектирования, так как технически правильные решения в проекте позволяют уменьшить капитальные и эксплуатационные затраты, сократить сроки строительства и удешевить монтажные работы. При разработке проекта систем кондиционирования компания LG Electronics оказывает



❖ Внешний блок мультizonальной системы с переменным расходом хладагента LG Multi V IV



Акция в рамках социальной платформы бренда «LG. Заботясь о каждом»

проектной организации поддержку, которая включает в себя подготовку рабочего технического задания, подбор оборудования при помощи специализированных программ, которые могут подтвердить правильность принятых решений. То есть, кроме производства высококачественного оборудования, компания LG Electronics оказывает всестороннюю поддержку своим клиентам, в том числе с выполнением сложных инженерных расчётов.

Мы в LG убеждены, что в сложившейся экономической ситуации только полноценное взаимодействие между всеми участниками строительного процесса и производителем оборудования является ключевым фактором, позволяющим реализовать сложные технические решения с гарантией оптимизации затрат.

LG известна на российском рынке не только как производитель климатического оборудования, бытовой техники, но и как компания с социальной направленностью, вносящая свой вклад в развитие российского общества. Так, на протяжении уже многих лет LG поддерживает донорство крови в России, проводит масштабные марафоны. Расскажите, пожалуйста, о ваших социальных проектах и текущих результатах?

Д.С.: Безусловно, в 2016 году LG продолжит поддерживать и развивать данные направления, заботясь о российском обществе и его здоровье, помогая в решении актуальных проблем и, конечно, мотивируя людей открывать свои сердца навстречу добру. Мы очень рады, что в рамках социальной платформы бренда «LG. Заботясь о каждом» LG с 2009 года

реализует масштабный проект — «Содействие донорскому движению во имя здоровья нации» в поддержку Программы развития Службы крови Минздрава России и ФМБА России. За шесть лет проведено 78 донорских акций, спасено более 23 000 жизней. В 60 вузах страны прошли тематические лекции о КСО, а послами добрых дел LG стали свыше 50 спортсменов и знаменитостей. С 2012 года был разработан новый формат мероприятий — «марафоны добрых дел», реализованные на кораблях, поездах, самолётах и автобусах, и в общей сложности участники четырёх марафонов преодолели более 42 000 километров, и всего волонтеры LG не единожды побывали в 27 городах России. Марафоны LG дважды занесены в Книгу рекордов России: «Поезд инноваций и добрых дел» 2012 года — как самая географически протяжённая донорская эстафета (4285 километров) и «Воздушный марафон добра» 2014 года — как самая протяжённая авиационная донорская эстафета (30 300 километров). Высоко оценило профессиональное сообщество и другой проект LG — компания выступила партнёром Всероссийского молодёжного образовательного форума «Территория смыслов на Клязьме». Параллельно в рамках программы «LG. Забота о каждом» компания стала сотрудничать с Благотворительным фондом Константина Хабенского. В 2016 году в рамках помощи детям с онкологией и тяжёлыми заболеваниями головного мозга LG будет отчислять в фонд суммы с продаж одного из продуктов компании и оказывать поддержку по итогам различных маркетинговых активностей.

2016 год в России — год космонавтики, посвящённый 55-летию с момента первого полёта Юрия Гагарина в космос. И LG в партнёрстве с Объединённой ракетно-космической корпорацией (ОРКК) реализует «космические» волонтерские активности в области донорства крови.

Другим этапом многоступенчатой платформы «LG. Забота о каждом» стало партнёрство со всемирно известным проектом — парком игрового обучения «Кидзания». Компания интегрировала свои технологии в учебно-развлекательную зону «Школа секретных агентов LG Smart», где младшие школьники могут почувствовать себя в роли настоящих супергероев: им предстоит найти потайные двери в секретную лабораторию. Помогать ребятам будет техника и современные гаджеты от LG. Кстати, LG также обеспечила московскую «Кидзанию» передовой мультizonальной системой кондиционирования воздуха Multi V IV. ●



Внешние блоки мультizonальной системы Multi V IV на крыше отеля Four points by Sheraton

К оптимальному размещению трубопроводов из ВЧШГ в земле с использованием ГНБ*

В продолжение статей наших постоянных авторов «К устройству кольцевых водопроводов из ВЧШГ» [1, 2] и «К бестраншейному восстановлению ветхих трубопроводов трубами из ВЧШГ» [3] предлагается рассмотреть особенности размещения трубопроводов из ВЧШГ в земле с использованием горизонтально-направленного бурения (ГНБ).

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

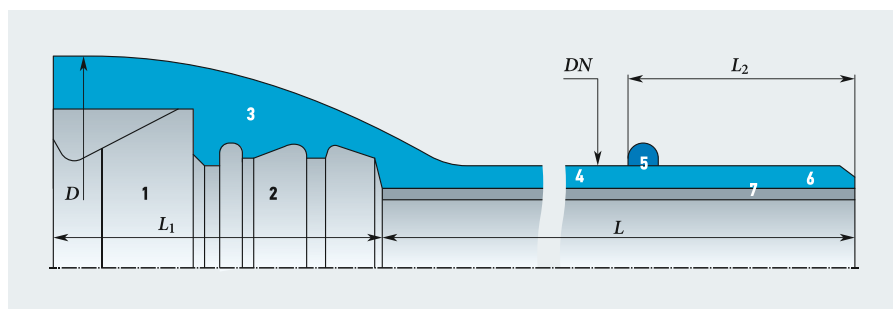
* Горизонтально-направленного бурения.

Для оптимального размещения ТВЧШГ (трубопроводов из высокопрочного чугуна отечественного производства) [4] в земле с использованием одной из наилучших эффективных технологий [5–8] горизонтально-направленного бурения [9] следует применять трубы с покрытиями цементно-песчаным (внутри) и цинковым и полиэтиленовым рукавом (снаружи) с DN только ≤ 500 мм (табл. 1). Ведь трубы только этих диаметров собираются между собой раструбно-замковыми соединениями «RJ», способными выдерживать существенные величины осевых нагрузок N (рис. 1), в том числе с поворотом относительно друг друга в соединениях на допустимый (с сохранением водонепроницаемости при эксплуатации) угол β (табл. 2).

Для оптимального размещения трубопроводов из высокопрочного чугуна в земле с использованием ГНБ необходимо, во-первых, разработать всю требуемую документацию на закрытый пере-

Для оптимального размещения трубопроводов из высокопрочного чугуна в земле с использованием ГНБ необходимо, во-первых, разработать всю требуемую документацию на закрытый переход, учитывающую требования [10] действующих в стране нормативов и конкретные условия

ход (ЗП), учитывающую требования [10] действующих в стране нормативов и конкретные для данного строительства условия. Во-вторых, строго выполнять все технологические процессы (ТП) с учётом выбранного оборудования. В-третьих, постоянно, на всех этапах сооружения ЗП [устройства пилотной (лидерной) скважины, получения бурового канала (расширение пилотной скважины), протягивания трубных плетей и их сопряжение

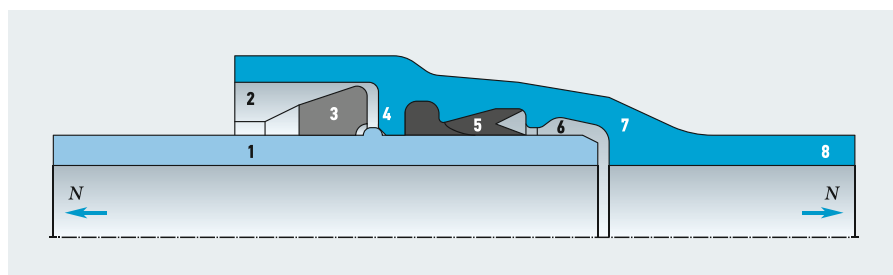


:: Рис. к табл. 1 (1 и 2 — полости для установки стопоров и резиновой манжеты; 3 — раструб; 4 — тело трубы; 5 — валик наплавленный; 6 — втулочный конец; 7 — ЦПП)

:: Размеры труб из ВЧШГ

табл. 1

DN	D, мм	DE, мм	L ₁ , мм	L ₂ , мм	M при L = 6 м с раструбом и ЦПП, кг
80	156	98	127	85	90
100	176	118	135	91	112
125	205	144	143	95	139
150	230	170	150	101	168
200	288	222	160	106	229
250	346	274	165	106	299
300	402	326	170	106	375
350	452	378	180	100	488
400	513	429	190	115	585
500	618	532	200	120	800



:: Рис. 1. Раструбно-замковое соединение «RJ» труб из ВЧШГ [1 и 8 — трубы с раструбом и втулочным концом; 2 и 6 — полости для установки стопоров и резинового кольца; 3 — стопор; 4 — валик; 5 — резиновое кольцо; 7 — раструб (N — осевая нагрузка)]

между собой] производить контроль качества — входной (ВКК), операционный (ОКК) и приёмочный (ПКК) в соответствии с требованиями нормативно-технических документов на прокладку данного вида систем (водопровод, напорная канализация), а также авторский надзор. Проверяют при проведении: ВКК — качество поступающих на стройплощадку трубных изделий, материалов, оборудования и оснастки; ОКК — качество выполнения буровых, сборочных и строительно-монтажных работ; ПКК — качество и соответствие проекту проложенного трубопровода. Результаты контроля следует фиксировать в журналах работ, в актах на скрытые работы, актах сдачи-приёмки и других документах. Также при размещении в земле ТВЧШГ проектная организация должна осуществлять ав-

ВКК должны подвергаться все поступающие на строительство трубные изделия из ВЧШГ, компоненты буровых растворов, технологическое оборудование, расходные материалы и др.; они должны соответствовать маркам, типам, свойствам и др. характеристикам в сопроводительной документации, отвечающей действующим нормативам и требованиям проекта

торский надзор за выполнением технических решений и требований принятого к производству проекта и своевременно, при необходимости, выполнять корректировку или согласование обоснованных изменений к проекту.

Входному контролю качества обязательно должны подвергаться все поступающие на строительство трубные изделия из ВЧШГ, компоненты буровых растворов, технологическое оборудование, расходные материалы и др.; все они должны соответствовать маркам, типам, свойствам и другим характеристикам, указанным в сопроводительной документации, отвечающей действующим нормативам и требованиям проекта.

ОКК должен включать оценку всех выполняемых технологических процессов: подготовительных работ; приготовления, включая состав и показатели бурового раствора; бурения пилотной скважины; создания бурового канала — расширения пилотной скважины; сборки и протягивания ТВЧШГ.

В процессе подготовительных работ с применением современных геодезических методов и приборов выполняется контроль соответствия проектной документации: положения разбивочной оси перехода, существующих сооружений, коммуникаций, препятствий; планировки и обустройства стройплощадок; размеров и расположения технологических выемок (котлованов, траншей, приямков); положения буровой установки на точке входа и начального угла забуривания. Контроль состава и показателей качества бурового раствора должен включать: уточнение подбора состава из фактически поставленных компонентов перед началом буровых работ в соответствии с требованиями используемого оборудования применительно к конкретным условиям производства работ; корректировку состава в процессе работ при изменении гидрогеологических условий по сравнению с проектными; проверку соответствия характеристик приготовляемого бурового раствора технологическому регламенту в процессе бурения пилотной скважины, создания бурового канала — расширения пилотной скважины, протягивания ТВЧШГ.

Контроль свойств (табл. 3) бурового раствора должен производиться в процессе его приготовления для каждого замеса или не реже чем через каждые два часа для смесителей непрерывного действия и фиксироваться в журнале.

Документация на производство оптимального размещения ТВЧШГ в земле с использованием ГНБ должна отражать [9] планировочные, конструктивные и технологические решения, выявленные в результате сравнения всевозможных вариантов устройства комплекса инженерных коммуникаций на рассматриваемом участке (табл. 4).

•• Показатели буровых каналов для качественного размещения в них ТВЧШГ* табл. 2

ТВЧШГ	DN, мм	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500
	D, мм	156	176	205	230	288	346	402	452	513	618
	β, град.	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3
Канал	R _{бк} , м	70,1	70,1	70,1	70,1	86,9	86,9	86,9	115,8	115,8	115,8
	D _{бк} , мм	210	230	270	300	380	450	520	600	670	800

* С раструбно-замковыми соединениями «R».

•• Свойства буровых растворов для качественного размещения ТВЧШГ* табл. 3

Свойства	Значение	Средство измерения
Плотность, г/см ³	1,01–1,04	Пикнометр
Условная вязкость для грунта: глина, суглинок / супесь, песок / щебень, скальная порода, с	30–45 / 40–60 / ≥ 60	Воронка, марша
Показатель фильтрации, см ³ /30 мин.	≤ 15	Фильтр-пресс
Толщина фильтрационной корки, мм	≤ 2	Линейка
Содержание песка, масс. %	< 1,5	Ячейки < 0,074 мм

* В земле с использованием ГНБ.

•• Документация для оптимального размещения ТВЧШГ с использованием ГНБ табл. 4

№	Наименование и последовательность размещения документов в комплекте проекта ЗП	Рабочая	Проектная	Шифр
Текстовая				
1	Титульный лист	+	+	–
2	Содержание	+	+	С
3	Состав проекта	+	+	СП
4	Ведомость согласований	+	+	ВС
5	Пояснительная записка*	+	+	ПЗ
6	Заключение об инженерно-геологических условиях строительства	+	+ при необх.	ГЗ
7	Технические условия	+	+	–
8	Тексты согласований	+	+	–
9	Письма, протоколы и др. документация (при необходимости)	+	+	–
10	Ведомости объёмов работ	+	+	ВОР
Графическая				
11	План ЗП в масштабе 1:500 (1:200)	+	+	–
12	Продольный профиль ЗП в масштабе 1:200 с инженерной геологией и гидрогеологией. Конструктивное сечение ЗП	+	+ при необх.	–

* Состав пояснительной записки по разделам: 1. Общие сведения; 2. Характеристика района строительства; 2.1. Условия строительства; 2.2. Сведения об инженерно-геологических условиях строительства; 3. Технические и конструктивные решения, включая конструкцию и размеры трубных плетей; 4. Экологическая безопасность и охрана окружающей среды; 5. Технологические решения по строительству ЗП; 5.1. Основные способы работ и выбор строительных механизмов; 5.2. Продолжительность строительства и сведения о количестве работающих; 5.3. Основные виды строительных и монтажных работ, конструкций, подлежащих освидетельствованию; 5.4. Геодезическо-маркшейдерские работы; 5.5. Особенности строительства ЗП при пересечении с железнодорожными путями, автодорогами, метрополитенами, существующими коммуникациями, водными преградами и т.п.

Основное оборудование для производства ГНБ — это бурильные установки. Их основными элементами конструктивного состава установок являются [12], как правило, рама, на которой расположены все остальные элементы работы и управления, двигатель, который работает посредством дизельного топлива, ходовая часть, которая может быть как гусеничного вида, так и иметь колёсный ход. В оснащение установки входят такие детали, как гидростанция, а также устройство, которое осуществляет подачу штанг, и лафет для бурения. Это уже непосредственные рабочие элементы, которые производят все манипуляции. Установка ГНБ непременно оснащается такими элементами, как панель, на которой находятся все управляющие части. Также она оснащена индикационным оборудованием, которое показывает уровень топлива и масел в двигательной системе. Рабочее место оператора также оборудовано для удобства проведения всех манипуляций установки. При выборе горизонтальной буровой установки, как правило, придерживаются [9, приложение В] таких характеристик, как диаметральный размер бурения, который может варьироваться в разных пределах в зависимости от той или иной модели оборудования. Установки (рис. 2) обладают, как правило, достаточно мощным двигателем (величиной 5,5 л.с. и более).

:: Типовые размеры* буровых установок и рабочих площадок

табл. 5

Показатели	Значения для буровых установок, м		
	Mini	Midi	Max / Mega
Длина буровых штанг	от 1,5 до 3	от 3 до 9	от 6 до 12
д×ш	оснований установок	от 0,9×3 до 2,1×6	от 2,1×6 до 2,4×13,5
	рабочих площадок	6×18	30×45

* Могут приниматься меньше приведённых размеров с учётом техники безопасности.

За счёт того, что привод у установки обычно является гидравлическим, работа на ней выполняется довольно легко, без больших силовых затрат. Причём, поскольку управление данным оборудованием является предельно простым, привлечение высококвалифицированного персонала является нецелесообразным, с данной работой может справиться обычный трубоукладчик.

До начала бурения должны быть выполнены следующие подготовительные работы: геодезическая разбивка трассы и вынос в натуру точек начала забуривания и выхода бура из грунта; подготовка строительной площадки для размещения буровой установки, насосно-смесительного узла для приготовления бурового раствора, склада буровых штанг, контейнера хранения для бентонита, строительных материалов, бытовых помещений, трубных изделий; монтаж буровой установки в точке начала забуривания с обеспечением предусмотренного конструкцией закрепления для восприятия усилий по-

дачи при бурении и обратной тяги при протягивании трубопровода, а также закрепления к земле установки; контроль исправности и работоспособности локационной системы.

Не следует располагать строительную площадку в пределах заглублённых сооружений и коммуникаций, пересекающих трассу скважины на входе и/или выходе. Размеры строительной площадки должны быть достаточны для размещения необходимого оборудования, технологических сооружений, а также раскладки сборного трубопровода, обеспечивающей вход в буровой канал без недопустимых перегибов. При этом следует подбирать буровые установки и устраивать рабочие площадки (табл. 5) для их размещения для дальнейшей производительной и качественной работы.

При подготовке фронта работ, связанных с размещением ТВЧШГ с использованием горизонтально направленного бурения, необходимо выполнять планировку площадок на входе и на выходе с разработкой технологических выемок (прямоугольников), предназначенных для: сбора выходящего из скважины бурового раствора; ввода бурового инструмента и расширителей в скважину; подачи трубопровода для протягивания.

Размеры выемок определяются углами входа (выхода), диаметром бурения, характеристиками бурового оборудования. При необходимости буровые установки могут размещаться в стартовых котлованах. После контроля расположения, закрепления и заземления буровой установки, а также подготовки бурового раствора в объёме, необходимом для проходки скважины, может пробуриваться пилотная (лидерная) скважина.

Для размещения ТВЧШГ (с длиной труб 6 м и соединениями типа «RJ») буровые каналы должны [11] пробуриваться на всей трассе по дугам с радиусами $R_{бк}$ и диаметрами $D_{бк}$ расширения, не менее приведённых (табл. 2) значений для предотвращения деформаций и разрыва соединений. При этом трасса скважины для обеспечения необходимого заглубления должна начинаться с прямолинейного участка, наклонного к горизонту под углом входа в грунт.



:: Рис. 2. Установки для производства ГНБ

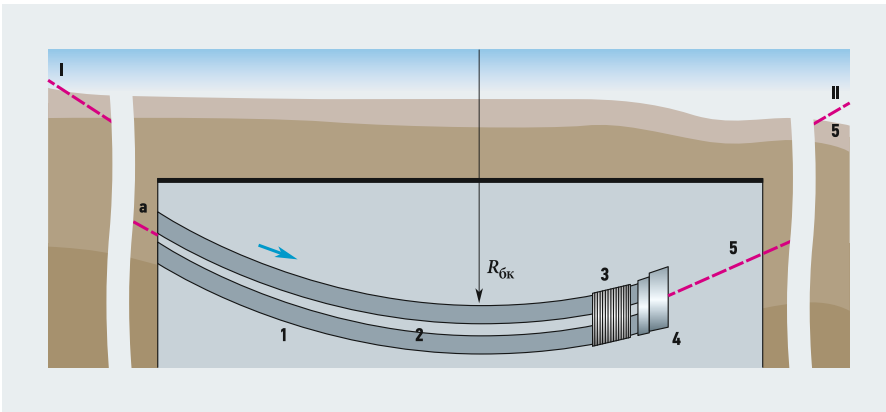


Рис. 3. Схема бурения пилотной скважины [1 — буровая штанга; 2 — кабель (используется не всегда); 3 — измерительный зонд; 4 — буровая головка; 5 — трасса (стрелкой показано направление бурения); α — угол входа, $R_{бк}$ — радиус кривизны, I и II — пункты входа и выхода буровой головки]

В общем случае после прямолинейного участка должен следовать криволинейный вогнутый участок с расчётным радиусом изгиба, затем прямолинейный (горизонтальный или наклонный) участок до следующей кривой (без нарушения допустимого радиуса изгиба) и так до точки выхода по прямолинейному тангенциальному участку с наклоном под углом выхода к поверхности.

Бурение пилотной скважины осуществляется передовым буром со сменными насадками, выбираемым в зависимости от гидрогеологических условий и видов грунта. Изменение направления бурения осуществляется при помощи имеющей скос буровой лопатки, размещаемой по центру передового бура. Бурение пилотной скважины должно начинаться по проекту — из пункта I (рис. 3) под углом входа в грунт и по траектории, предусмотренными в проекте планом и профилем прокладки ТВЧШГ, а завершаться выходом бура на поверхность или в специально подготовленный приямок (приёмный котлован) в заданной проектом точке (в пункте II — рис. 3).

В процессе проходки пилотной скважины должен вестись контроль траектории бурения по информации специальных локационных систем о местоположении, глубине, уклоне, крене («по часам»), азимуте буровой головки. Для коррекции траектории должно быть остановлено вращение буровых штанг, установлен скос буровой головки в нужном положении и осуществлено задавливание штанг до достижения буровой головкой проектной траектории. При необходимости буровая головка может быть отведена назад на длину одной или нескольких штанг с последующей коррекцией траектории бурения. В процессе бурения через полые буровые штанги и форсунки породоразрушающего инструмента на забой пода-

ётся буровой раствор для размыва грунта, снижения трения, охлаждения бура и заполнения скважины (с целью предотвращения от обвалов) и вынесения бурового шлама на поверхность.

В процессе производства работ должны контролироваться циркуляция бурового раствора, его расход, соответствие грунтов проекту, а при необходимости выполняться корректировки состава раствора и технологических параметров бурения. Для каждого типа грунта должны обязательно использоваться рекомендуемые [13] сочетания (например, табл. 4) давления подачи бурового раствора, диаметра выходных сопел буровой головки (определяют поступающий объём раствора), показателя вязкости бурового раствора, скоростей бурения и протягивания расширителя.

Бурение пилотной скважины осуществляется передовым буром со сменными насадками, выбираемым в зависимости от гидрогеологических условий и видов грунта. Изменение направления бурения осуществляется при помощи имеющей скос буровой лопатки, размещаемой по центру передового бура

Время, необходимое для бурения пилотной скважины или расширения бурового канала, зависит от диаметра и длины проходки, производительности подающего насоса, вязкости бурового раствора, мощности буровой установки, гидрогеологических условий, особенностей конструкции бурового инструмента.

При самом скоростном бурении минимальное время [мин.], требующееся для проходки пилотной скважины на длину

одной буровой штанги $l_{ш}$, составит:

$$t_{\min}^{СКВ} = 0,785 \frac{l_{ш} d_c K_p}{K_n P_n} \tag{1}$$

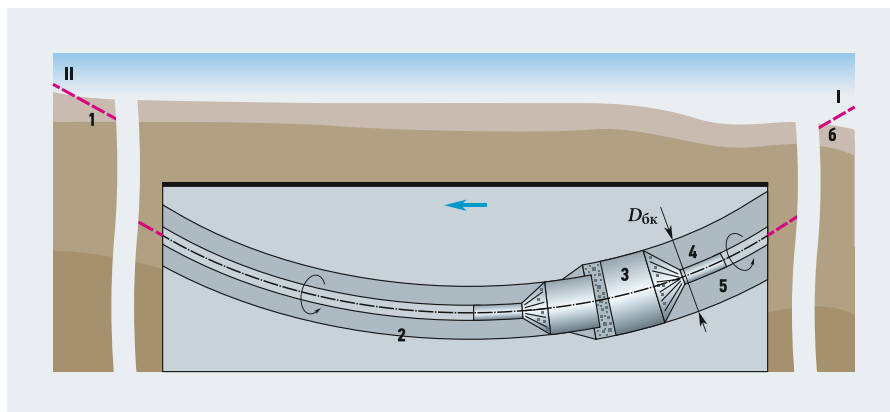
где d_c — диаметр пилотной скважины, м; K_p — коэффициент расхода бурового раствора на единицу объёма скважины; K_n — корректирующий коэффициент для производительности подающего насоса, снижающийся с увеличением вязкости бурового раствора; P_n — производительность подающего насоса, м³/мин.

При этом бурение пилотной скважины будет происходить с максимальной скоростью величиной:

$$v_{\max} = \frac{l_{ш}}{t_{\min}^{СКВ}} \tag{2}$$

При проходке пилотных скважин в общих случаях необходимо контролировать технологические параметры, направление и завершение бурения. Контроль технологических параметров бурения (усилие и скорости подачи в забой буровой колонны, скорости вращения бурового инструмента, давления и расход бурового раствора) на соответствие ППР должен осуществляться постоянно в процессе бурения по приборам буровой установки. Направление бурения, глубину и пройденную длину следует контролировать для каждой буровой штанги посредством локационных систем с последующим составлением производителем работ протокола бурения по установленной форме [9, приложение Д], а также чертежей фактического профиля и плана пилотной скважины. После завершения проходки пилотной скважины следует провести современными геодезическими методами контроль соответствия фактических координат точки выхода бурового инструмента проектным. При зафиксированных отклонениях профиля и точки выхода пилотной скважины от проекта буровые работы допускаются продолжать только после согласования фактического профиля с проектной организацией и техническим заказчиком.

После завершения проходки пилотной скважины производится её расширение до размеров, необходимых для качественного и производительного протягивания трубопроводов из высокопрочного чугуна. Для этого на колонне штанг в пункте I заменяют буровую головку римером (расширителем) с высокопрочными кромками и породоразрушающими насадками, размеры которого соответствуют задаваемому диаметру бурового канала. Если предусматривается выполнять расширение пилотной скважины от буровой установки («от себя»), на строй-



⚡ **Рис. 4.** Схема бурения пилотной скважины [1 и 6 — трассы пилотной скважины и бурового канала; 2 — пилотная скважина; 3 — расширитель; 4 — буровая штанга; 5 — буровой канал (стрелки показывают направления: вращения — дуговая и расширения — прямая); $D_{бк}$ — диаметр бурового канала, I и II — пункты входа и выхода расширителя]

площадке в точке выхода должна устанавливаться дополнительная установка горизонтально направленного бурения, которая подтягивает расширитель на конечном участке скважины.

В качестве дополнительного оборудования, обеспечивающего проведение работ в сложных инженерно-геологических условиях, а также при большой длине и диаметре прокладываемого трубопровода, на буровой установке в точке входа может быть смонтирован усилитель тяги или на стройплощадке в точке выхода размещён доталкиватель.

При протягивании с одновременным вращением через скважину в сторону буровой установки в пункт II (рис. 4) ример на всём протяжении режет, скалывает и уплотняет грунт, тем самым образуя канал заданного диаметра.

В зависимости от инженерно-геологических условий, расширение может выполняться в один или несколько последовательных проходов расширителей увеличивающегося размера до получения бурового канала с диаметром $D_{бк}$, позволяющим качественно и производительно не только протянуть в него трубопровод из высокопрочного чугуна, но и надёжно эксплуатировать его на протяжении всего расчётного прогнозного срока. Для этого значения $D_{бк}$ принимают с учётом диаметра и длины трубопровода, особенностей трассы, инженерно-геологических условий, характеристик буровой установки и вспомогательного оборудования (табл. 5), причём зазор между наибольшим внешним диаметром протягиваемого трубопровода D и стенками канала должен быть ≤ 150 мм.

При прохождении бурового канала в абразивных породах его готовность к размещению в нём трубопровода обеспечивают путём протягивания по нему

ТВЧШГ проектного диаметра. При отсутствии на наружной поверхности калибра недопустимых дефектов размещение трубопроводов из высокопрочного чугуна считается возможным.

Минимальное время [мин.], требуемое для расширения пилотной скважины до проектного диаметра бурового канала на длину трубопровода (при одном проходе расширителя), составит:

$$t_{\min}^p = 0,785 \frac{l_{\tau} d_p^2 K_p}{K_n P_n}, \quad (3)$$

где d_p — диаметр расширенной скважины (бурового канала), м; l_{τ} — длина трубопровода, м. При нескольких последовательно выполняемых расширениях их время должно суммироваться.

При этом расширение при каждом проходе расширителя будет происходить с максимальной скоростью:

$$V_{\max}^p = V_{\max}^{сбв} \left(\frac{d_c}{d_p} \right)^2. \quad (4)$$

Оптимальная скорость протягивания расширителя обычно составляет от 0,3 до 1 м/мин. и обеспечивается ограничением площади разрабатываемого забоя и выбором расширителя нужного диаметра.

При расширении пилотной скважины следует контролировать на соответствие ППР тягового усилия, скорости протягивания расширителя, вращающего момента, давление подачи и расхода бурового раствора (по штатным приборам буровой установки), а также наличие циркуляции (визуально) и плотности раствора, выходящего из скважины (измерением). На всех этапах производства работ (бурение пилотной скважины, расширение бурового канала, протягивание трубопровода) в скважину должен подаваться буровой раствор для удаления бурового шлама, стабилизации и смазки стенок канала.

Сборка и подготовка трубопроводов из высокопрочного чугуна должны вестись с некоторым опережением производства буровых работ. Здесь контроль сборки и подготовки трубопроводов из высокопрочного чугуна к протягиванию следует проводить, руководствуясь требованиями к конкретной системе — водоснабжения или напорной канализации.

В стеснённых условиях строительства допускается производить сборку ТВЧШГ в процессе протягивания путём последовательного наращивания плети соединением секций труб; здесь велика вероятность обрушения стенок канала при технологических перерывах при протягивании. Предпочтение следует отдавать размещению трубной плети, собранной на противоположной от буровой установки стороне канала на всю его длину. Данную плеть, подготовленную для протягивания, целесообразно размещать на специальных роликовых опорах, уменьшающих до минимума сопротивление трения и снижающих необходимое усилие тяги. В качестве роликовых опор, как правило, обычно используются стальные рамы, на которые крепятся ролики из твёрдой резины или полиуретана с шаровыми подшипниками.

Габариты опор и расстояния между ними следует определять из условий: предотвращения недопустимых деформаций трубопровода (прогиб, выгиб); обеспечения сохранности внешнего защитного покрытия; минимизации осадок опор для тяжёлого трубопровода. При этом необходимо учитывать массу ТВЧШГ. Например, при количестве труб 50 шт. длина трубопровода не должна превышать [10] 300 м — по 6 м длиной каждая, при диаметрах 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 350, 400 и 500 мм масса будет равна 4,5; 5,6; 6,95; 8,4; 11,45; 14,95; 18,75; 24,4; 29,25 и 40 т, соответственно. Оптимальность расположения трубной плети на опорах, с целью исключения дополнительных, помимо веса, нагрузок, должна регулироваться путём изменения их высотного положения.

Конструкция опор должна предотвращать их осадку. Опоры могут заглубляться в грунт и устраиваться на щебёночном основании. Высотные отметки и соосность опор должны контролироваться современным геодезическим способом. Опоры должны быть установлены без перекосов в продольном и поперечном направлениях.

До начала сборки и протяжки трубной плети роликовые направляющие необходимо проверить и смазать во избежание заклинивания отдельных роликов.

Правильность установки опор необходимо контролировать геодезическими методами: отклонения от проектных положений не должно превышать 2,5 см по высоте и перпендикулярности, а также 2,5 см — по оси плиты. Контролю подлежат: количество, положение и качество устройства опор, их соосность с осью скважины, расстояние между опорами и до точки входа скважины, высота опор. В процессе протягивания ТВЧШГ следует контролировать тяговые усилия и скорости протягивания, давления подачи и расход бурового раствора при циркуляции.

Для обеспечения подачи трубопровода в буровой канал под требуемым углом и предотвращения недопустимых деформаций на рабочей площадке с трубной стороны трубопровод должен быть переведён из горизонтального положения (на сборочном участке) в угол выхода пилотной скважины путём придания ему соответствующего перегиба.

Необходимый перегиб ТВЧШГ должен создаваться путём размещения трубной плиты на промежуточных опорах, высота которых должна уменьшаться в сторону её входа в буровой канал. Высота опор и расстояния между ними на участках перегиба (рис. 5) должны строго соответствовать допустимым для каждого диаметра ТВЧШГ углам поворота β одной трубы в растробе другой (табл. 2).

Для качественного размещения передней часть ТВЧШГ, оснащённая оголовком, снижающим лобовое сопротивление бурового раствора и препятствующим врезанию трубопровода в грунт, с закреплённым на нём вертлюгом, предотвращающим вращение его вокруг продольной оси, присоединяется к расширителю, входящему в состав буровой колонны, и протягивается в буровой канал (рис. 6). Необходимая и достаточная для качественного и производительного протягивания трубопровода из ТВЧШГ длина [9]:

$$L_T = L + d + 2a + l \text{ [м]}, \quad (5)$$

где L — расчётная длина скважины по профилю перехода, м; d — возможное увеличение фактической длины бурового канала (при «перебуре»), определяемое с учётом допусков на отклонение точки выхода, м; a — участки трубопровода от 1,5 до 2,5 м вне бурового канала; l — дополнительная длина учитывающая кратность L_T количеству труб n .

Протягивание ТВЧШГ осуществляется буровой установкой по траектории пилотной скважины (рис. 7), при этом должна производиться непрерывная подача в скважину бурового раствора.

При размещении ТВЧШГ в буровых каналах усилия протягивания $N_{\text{п}}$ дол-

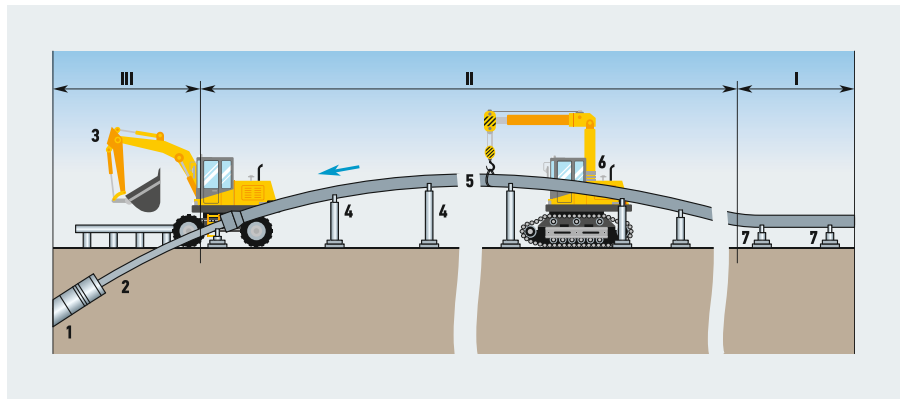


Рис. 5. Схема расположения протягиваемой плиты из труб из ВЧШГ на поверхности земли (I, II и III — горизонтальный, изогнутый и заходной участки трубной плиты; 1 — канал; 2 — входная часть; 3 — экскаватор; 4 — роликовые стойки-опоры; 5 — трубная плеть; 6 — подъёмный кран; 7 — роликовые опоры)

жны быть всегда меньше усилий N , допустимые значения которых должно указываться производителем ВЧШГ ($N_{\text{п}} = k_c N$, где k_c — коэффициент, учитывающий надёжность элементов соединений, причём $k_c \approx 0,7-0,9$ и принимается производителем работ). Тяговое усилие не должно превышать предельно допустимого значения из условия прочности раструбно-замковых соединений «RJ» [9]: 44,5; 89; 133,4; 200,2; 266,9; 288; 376 и 589 кН для их наружных диаметров 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400 и 500 мм, соответственно. Его величину следует контролировать по штатным приборам буровой установки или при помощи специальных регистрирующих динамометров, устанавливаемых в составе протягиваемой буровой колонны, и фиксировать в журнале производства работ. Для предотвращения заклинивания в скважине протягивать ТВЧШГ целесообразно без остановок и перерывов. Не следует начинать протягивание ТВЧШГ, если будет невозможно завершить его до конца из-за каких-либо ограничений на продолжение работ, например, в ночное время. При вынужденных технологических перерывах в протягивании ТВЧШГ обязательно должны проводиться периодическая циркуляция бурового раствора и проворачивание буровой колонны с тем, чтобы исключить её прихват к стенкам канала.

После окончания протягивания и приёмки ТВЧШГ производят, как правило: демонтаж, очистку и техобслуживание технологических устройств (буровых штанг инструмента и т.п.); удаление и утилизацию остатков буровых жидкостей и бурового шлама; демонтаж ограждений; обратную засыпку выемок — рабочих котлованов, приямков и т.п.; расчистку и планировку рабочих площадок на точках входа и выхода; восстанавливают подъездные дороги.

Авторский надзор за размещением ТВЧШГ в земле с использованием горизонтально-направленного бурения проводится застройщиком или техническим заказчиком с привлечением лица, осуществляющего подготовку проектной документации, в течение всего периода производства работ. В процессе авторского надзора необходимо проверять соответствие реализуемых планировочных решений, применяемых трубных изделий, материалов и технологий, а также качество выполнения работ согласно утверждённой проектной документации. Все выявленные недостатки в размещении ТВЧШГ в земле с использованием ГНБ должны [14] быть оформлены в письменной форме. Акты сдачи-приёмки таких работ должны составляться только после устранения выявленных недостатков. Об устранении указанных недостатков

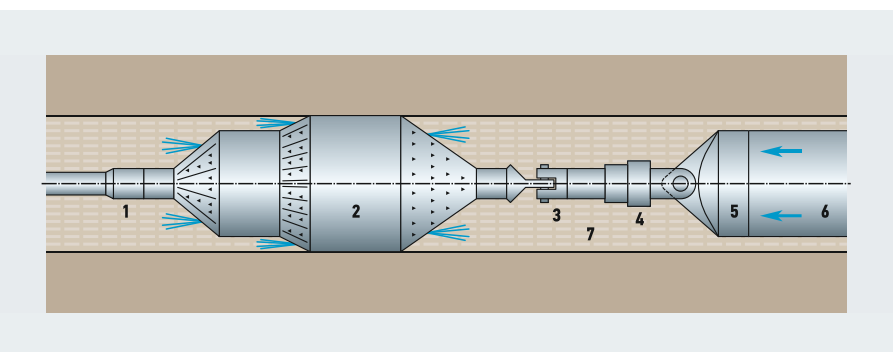


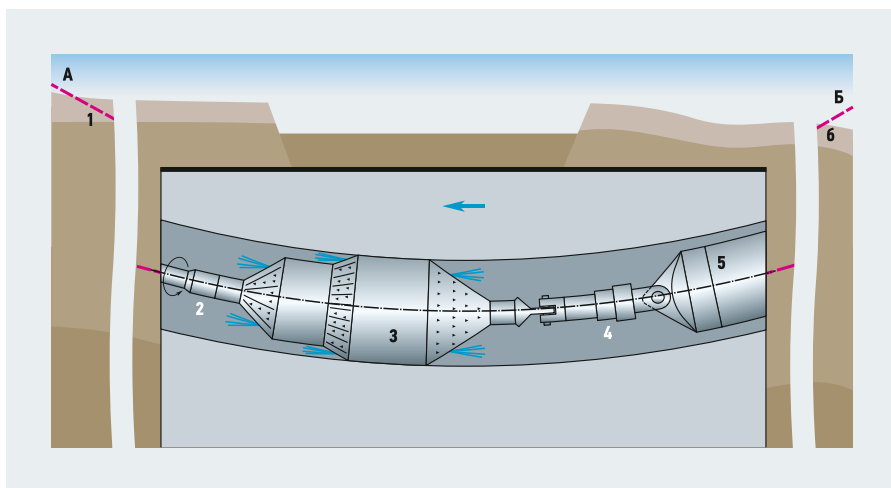
Рис. 6. Буровая колонна для протягивания ТВЧШГ (стрелкой показано направление протягивания; 1 — буровая штанга; 2 — расширитель; 3 — U-образное соединение; 4 — вертлюг; 5 — оголовок; 6 — трубопровод; 7 — буровой канал)

составляется акт, который подписывают лицо, предъявившее замечания, и лицо, осуществляющее строительство.

Для сдачи-приёмки работ должен быть проведён контроль соответствия проекту ТВЧШГ, размещённого в земле с использованием ГНБ, включающий инструментальную проверку его фактического планового и высотного положений, а также необходимые для данной системы-водоснабжения или напорной канализации испытания.

Положение размещённого в земле трубопровода проверяется: плановое (путём протягивания излучателя-зонда, выноски оси трубопровода на поверхность и определения координат точек оси современными геодезическими методами) и высотное (при помощи локационных систем, используемых при производстве работ методом ГНБ [9, приложение В]).

По результатам приёмочного инструментального контроля и испытаний исполнитель работ по ГНБ должен подготовить исполнительные чертежи (план и продольный профиль), отражающие планово-высотное положение и технические характеристики проложенного трубопровода, а также другие исполнительные документы (стандартизованные формы), предусмотренные для данного вида коммуникаций. Исполнительные чертежи фактических плановых положений и профилей ТВЧШГ, размещённого в земле с использованием ГНБ, должны быть выполнены в масштабе 1:100, 1:200, 1:500, 1:1000 в зависимости от длины, глубины и некоторых других характерных особенностей. Отчётные и исполнительные документы, завизированные полномочными представителями заин-



❖ **Рис. 7.** Протягивание ТВЧШГ в буровой канал [1 и 6 — траектория пилотной скважины; 2 — буровая штанга; 3 — расширитель; 4 — шарнирное соединение; 5 — трубопровод (стрелки показывают направления: вращения буровых штанг — дуга, протягивания — прямая); А и Б — выходной и входной котлованы]

тересованных сторон [9, приложение М], должны содержать в полном объёме сведения о размещённом в земле с использованием ГНБ ТВЧШГ.

Смежные участки ТВЧШГ, завершённые протягиванием, должны сопрягаться между собой в единый трубопровод сразу же либо через определённое время — с учётом конкретной обстановки на строительном объекте, использованном мерных отрезков труб и надвижных муфт из ВЧШГ, или в этих местах при необходимости устанавливают камеры пе-

рехлечения с последующим их оснащением задвижками и фасонными соединительными частями. Какими должны быть размеры камер переключения и каким образом должно производиться их оснащение на сетях водоснабжения или на трубопроводах напорной канализации, авторы планируют рассмотреть в следующих статьях. ●

Авторский надзор за размещением ТВЧШГ в земле с использованием ГНБ проводится застройщиком или заказчиком с привлечением лица, осуществляющего подготовку проектной документации, в течение всего периода производства работ

❖ **Оптимальные сочетания параметров бурения скважин диаметром ≤ 225 мм** табл. 6

Тип грунта (ГОСТ 25100)		Вязкость бурового раствора, с	Диаметр раскрытия выходного сопла буровой головки, мм	Давление подачи бурового раствора, МПа	Макс. скорость бурения, м/мин.
Глины	твёрдые и полутвёрдые	30–40	1,0	8–10	2,4
	тугопластичные	30–40	1,0	8–10	1,5–2,4
	мягкопластичные	40–60	1,5	6–8	2,4
	текучепластичные	40–60	1,5	6–8	1,2–1,8
Супеси	твёрдые	60–80	1,5–2,3	6–8	3,0
	пластичные	60–80	1,5–2,3	6–8	1,5–1,8
Пески	мелкие связные	40–60	3,0	2–5	4,0
	водонасыщенные	40–60	3,0	2–5	2,4–4,0
	крупнозернистые	60–80	2,3–3,0	4–6	3,0
Гравийно-галечниковые		100	2,3–3,0	4–6	1,8–2,4

❖ **Оптимальные сочетания диаметров** табл. 7

Наружные диаметры трубопроводов DE, мм	Длины переходов L, м	Внутренние диаметры буровых каналов D _{бк} , мм
80, 100, 125 и 150	< 50 / 50–99 / 100–299 / > 300	1,2 DE / 1,3 DE / 1,4 DE / DE + 100
200, 250, 300, 350, 400 и 500	50–99 / 100–299 / > 300	1,3 DE / 1,4 DE / 1,5 DE

1. Отставнов А.А., Примин О.Г., Харькин В.А. К устройству кольцевых водопроводов из ВЧШГ // Журнал С.О.К., №2/2016.
2. Отставнов А.А., Примин О.Г., Харькин В.А. К устройству кольцевых водопроводов из ВЧШГ // Журнал С.О.К., №3/2016.
3. Отставнов А.А., Примин О.Г., Харькин В.А. К бестраншейному восстановлению ветхих трубопроводов трубами из ВЧШГ // Журнал С.О.К., №3/2016.
4. Храменков С.В., Алиференков А.Д. Трубы из высокопрочного чугуна для систем водоснабжения и водоотведения. — М.: МГСУ, 2015.
5. Данилович Д.А. Справочник наилучших эффективных технологий: Методы строительства и реконструкции трубопроводов. — М.: МВК, 2015.
6. Отставнов А.А., Устюгов В.А., Примин О.Г., Хренов К.Е., Харькин В.А. Прокладка полиэтиленовых трубопроводов с использованием инновационных технологий горизонтального направленного бурения // Сантехника, №2/2010.
7. Отставнов А.А., Устюгов В.А., Примин О.Г., Хренов К.Е., Харькин В.А. Технология прокладки ПЭ-трубопроводов с использованием ГНБ // Журнал С.О.К., №2/2010.
8. Орлов В.А. Технологии бестраншейной прокладки и ремонта трубопроводов. — М.: МГСУ, 2012.
9. Малый И.М., Пухова Н.А., Козлов А.В., Панфилов А.В., Зарецкий В.Я., Бажанова Т.В., Брейдбурд А.И., Каверин С.Е., Матвиенко Р.Н., Кожухова А.И., Павлов К.Б., Салахов Р.Р., Зюркалов И.В., Алпатов С.Н. Прокладка подземных инженерных коммуникаций методом горизонтального направленного бурения. СТО НОСТРОЙ 2.27.17–2011.
10. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
11. Алиференков А.Д., Храменков С.В., Пушурев Е.И., Примин О.Г., Волков А.И., Минченков А.В. Руководство по прокладке подземных трубопроводов методом горизонтально-направленного бурения с применением труб из ВЧШГ. — М.: «Аквэдизайн-А», 2007.
12. Устройство установок для горизонтального направленного бурения. Интернет-ресурс: promplace.ru.
13. Рыбаков А.П. Основы бестраншейных технологий (теория и практика). — М.: «Пресс-Бюро №1», 2005.
14. Градостроительный кодекс РФ.

САНТЕХНИКА

«Если фитинг падает на ногу, и я его не чувствую, что это за фитинг...»

В заголовок статьи вынесено высказывание монтажника, впервые взявшего в руки пластиковый фитинг. Мнение, безусловно, эмоциональное, а значит — необъективное. Однако простим мастеру его профессиональный консерватизм и обратимся к логике и практике рынка, которые показывают, что ПВХДФ-фитинги вполне заслуживают статуса нового поколения сантехнической арматуры. Ведь они не только облегчают работу того же самого монтажника, но и за счёт повышенных потребительских свойств улучшают качество жизни конечного потребителя, избавляя его от неприятных сюрпризов со стороны инженерной системы здания.

Кто станет спорить, что после трубы (а, возможно, и до неё) наиболее ответственную роль в инженерной системе (водоснабжения, отопления, охлаждения и т.д.) играют фитинги — соединительные элементы системы. Они, как и всё вокруг, имеют историю развития. Для соединения многослойных труб изначально применялись латунные фитинги. Они делились на разборные обжимные фитинги и неразборные пресс-фитинги. Позже стали появляться полимерные фитинги, которые обладали рядом положительных свойств наряду с меньшей ценой. На рынке появился ряд оригинальных фитингов с надвижной гильзой (аксиальная запрессовка) или растяжной гильзой, которые также заняли своё место на рынке. К наиболее популярным на рынке Европы фитингам для многослойных М-труб (официальное название по ГОСТ Р 53630–2009) можно отнести полимерные пресс-фитинги. Крупнейшим производителем многослойных М-труб в Европе является компания Henco, которая производит полимерные фитинги из материала ПВХДФ. Цель данной статьи — рассказать об этой арматуре.

Материал PVDF (поливинилденфторид) — это фторопласт второй группы. Его распространённый конкурент — фитинги из полифенилсульфона (PPSU). Оба материала обладают исключительными качествами по гигиеничности, температурной стойкости, прочности среди полимеров. Преимущество фторопластовых фитингов проявляется в пластичности фитинга. ПВХДФ заметно превосходит PPSU по относительному удлинению при разрыве и большей плотностью материала. Это качество позволяет фитингам Henco отклоняться от своего первоначального положения на 10% без опасности разрушения.

Это свойство сохраняется при максимальных рабочих температурах и при температурах

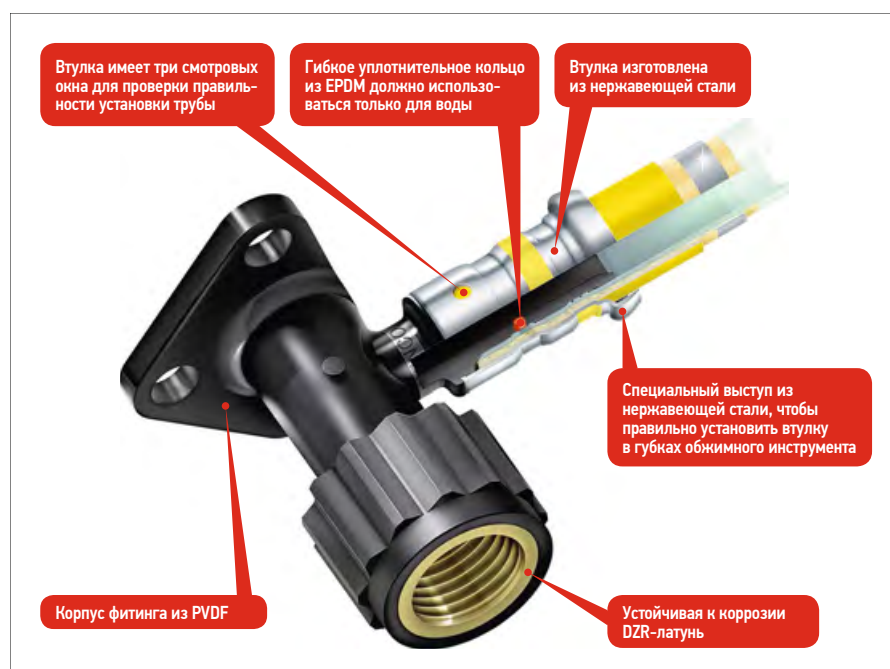
Преимущество фторопластовых фитингов проявляется в пластичности фитинга. ПВХДФ заметно превосходит PPSU по относительному удлинению при разрыве и большей плотностью материала

ниже +5 °С, что выгодно отличает его от PPSU, который становится хрупким при низкой температуре. Это качество важно для монтажника, так как монтаж армированных РЕ-Х-труб (они же металлополимерные трубы) по техническому руководству Henco допустим до –20 °С. Высокая пластичность фторопластовых фитингов важна для сохранения герметичности системы, если по какой-то причине трубы будут двигаться (например, из-за недостаточной компенсации температурного удлинения).

За качество приходится платить — материал ПВХДФ дороже своего заменителя, но на клиента это не распространяется, так как компания Henco воплощает в жизнь лозунг «лучшее качество по доступной цене», в результате чего цены на продукцию Henco меньше, чем у большинства конкурентов.

Помимо уникального материала для фитингов, компания Henco использует ещё несколько инноваций в производимой арматуре, которые повышают надёжность системы и задают высокий уровень качества:

1. Пресс-гильза из нержавеющей стали с центрирующим наружным бортиком не имеет аналогов на рынке. Её увеличенная длина и толщина по сравнению с конкурентами даёт непревзойдённую прочность фитинга на разрыв, а место соединения максимально защищено от ошибок монтажа за счёт увеличенной площади центрирования.



:: Технические характеристики ПВХДФ-пресс-фитинга Henco

2. При падении фитинга на пол гильза защищает штуцер фитинга, при желании её можно заменить на новую и использовать фитинг повторно.

3. ПВДФ-пресс-фитинг имеет функцию «детекции протечки», требуемую в ряде стран ЕС. Конструктивно это выглядит как уплотнение из высококачественного EPDM-каучука малого диаметра, защищённого выступами на штуцере фитинга от повреждений и сдвига. На практике такое решение позволяет быстро найти соединение, которое забыли обжать пресс-инструментом, — такой фитинг начинает подтекать во время гидравлических испытаний системы при давлении 0,5 бар.

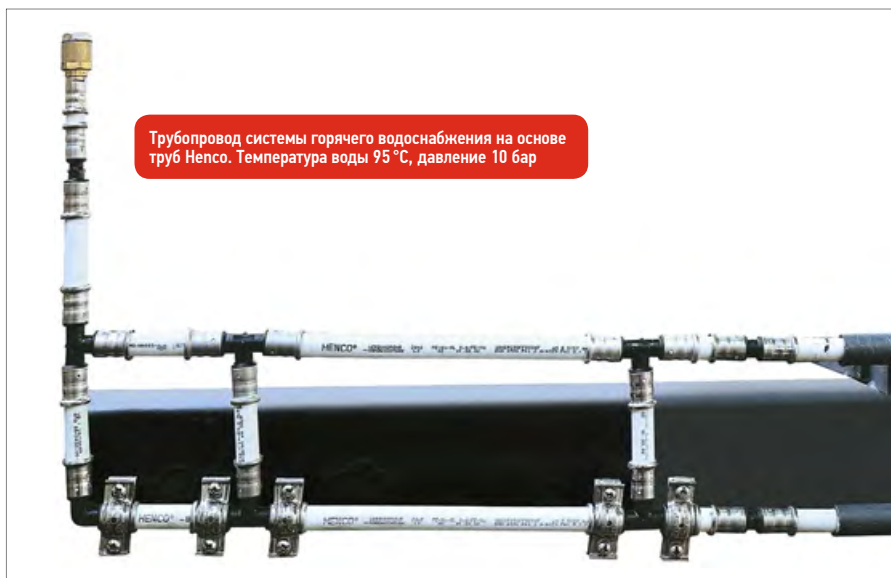
ПВДФ-фитинги — это новое слово в трубопроводных системах.

Перечислим их преимущества:

1. Коррозионная стойкость. Фторопласт не боится коррозии, тем самым можно утверждать, что фитинги из ПВДФ долговечнее латунных. Особенно это актуально для России, где до сих пор часто встречается проблема качества теплоносителя, агрессивного к металлическим элементам системы. Не стоит забывать и проблему электрохимической коррозии, которая способна разрушить латунные фитинги за один-два года. ПВДФ-фитинги Henco можно замуравывать в стяжку без дополнительных защитных мероприятий в отличие от латунной арматуры.
2. Цена ПВДФ-пресс-фитингов ниже, чем у латунных пресс-фитингов.
3. Малая масса фитингов облегчает их транспортировку и хранение, с ними гораздо проще работать.
4. Благодаря собственному производству ПВДФ-фитингов завод Henco имеет наибольший ассортимент производимых фитингов — от 14 до 90 диаметра.
5. В производственной гамме компании есть фитинги, которые не встречаются у других производителей, их не производят в латунном корпусе из-за технологических особенностей



⚡ Система Henco LBP — обнаружение утечки



производства. К таким фитингам можно отнести тройники 50×20×50 и 40×16×40, переходы 40×26 и 32×16 (всего 31 тип ПВДФ-пресс-фитингов). При использовании фитингов других производителей приходится применять один-два дополнительных фитинга, что ведёт к увеличению стоимости проекта и часто делает невыгодным применение изначально недорогой китайской арматуры.

6. ПВДФ-фитинги можно приобрести как чёрного, так и белого цвета по одинаковой цене. Это может быть дополнительным эстетическим преимуществом при открытой прокладке труб.
7. ПВДФ не пропускает кислород, поэтому в сочетании с многослойными армированными трубами из сшитого полиэтилена система остаётся полностью кислородонепроницаемой.
8. Полная гигиеничность и безопасность фторопластовых фитингов в сочетании с трубой Henco, которая производится экологически безопасным физическим методом, и ПВДФ-коллекторами делает систему Henco самой безопасной и гигиеничной для питьевой воды (что подтверждено сертификатами большинства стран мира). Не стоит забывать реалии современной действительности: рынок завален

опасными для здоровья некачественными латунными фитингами, коллекторами и трубами из сшитого ПЭ.

9. Данные фитинги абсолютно универсальны, они подходят для всех труб Henco с армирующим слоем или без него. Так же, как и трубы Henco, они применяются во всех системах — водоснабжения, отопления, тёплого пола и холодоснабжения (дополнительные области применения в промышленном назначении — это сжатый воздух, транспортировка топлива, спирта и т.д.).

10. ПВДФ-фитинги (так же, как и труба Henco Standard) рассчитаны на рабочее давление в системе 16 бар при 5 классе эксплуатации. Компания Henco даёт десятилетнюю гарантию на систему «труба + фитинг» с давлением 16 бар. Такие параметры недостижимы другими производителями труб и фитингов.

11. Пресс-соединение позволяет работать практически с любым пресс-инструментом, причём достаточно одного пресс-инструмента для всех типов труб и пресс-фитингов Henco. Пресс-соединения позволяют одному человеку подготовить систему, собрать её, а затем оперативно опрессовать все соединения. С применением инструмента Henco этот процесс занимает три-четыре секунды.

12. Возможна моментальная проверка пресс-соединения недорогим калибром Henco Press-Check.

Подводя итог описанию фитингов, хочется напомнить, что в России полимерные фитинги набирают популярность и используются как для частного строительства, так и для реализации крупных строительных объектов. Данный вид фитингов позволяет получить на любом объекте дополнительный уровень безопасности и увеличенный срок службы в совокупности с экономией средств. ●

Henco Industries

109129, Москва,
ул. 8-я Текстильщиков, д. 11, стр. 2
Тел.: +7 495 268 05 82
www.henco.be, www.henco-club.ru



⚡ Проверка соединения калибром Press-Check

Вакуумная переработка промышленных стоков с использованием низкопотенциального тепла

Очистка промышленных стоков с высоким содержанием подлежащих удалению примесей является сложнорешаемой задачей, требующей высоких капитальных и эксплуатационных затрат. В статье показана возможность использования для очистки таких стоков низкопотенциального тепла и возобновляемых источников энергии (ВИЭ) с параллельным производством конденсата и электроэнергии. Технология переработки базируется на разработанном жидкостно-вакуумном термодинамическом цикле, позволяющем получать пар низкого давления из некипящих жидкостей и высокозагрязнённых стоков.

Автор: В.В. ВЕЛИЦКО, генеральный директор ООО «ОЦР Технологии»

Предпосылки к использованию низкопотенциального тепла для переработки стоков

Исследования по использованию низкопотенциального тепла для нужд производства электроэнергии выявили ряд ограничений экономической эффективности использования низкопотенциального тепла. Эти ограничения лежат в плоскости как техники, так и термодинамики. Техническая часть ограничений связана с тем, что низкопотенциальный энергоноситель направляется на нагрев рабочего тела (РТ) — газа или низкокипящего РТ (НРТ), используемых для производства работы в энергоустановке. Таким или схожим образом работают энергоустановки, реализующие цикл Стирлинга, органический цикл Ренкина (ОЦР) (рис. 1) или цикл Калины. Рабочие тела, зачастую находящиеся под высоким давлением в контуре энергоустановки, от десятков до ста атмосфер и более, требуют применения герметичных теплообменников, выполненных из высоколегированных сталей. Ещё более жёсткие требования к герметичности контура энергоустановки предъявляет применение горючих, агрессивных или ядовитых РТ. Эти особенности негативно сказываются на капитальных расходах (CAPEX) таких энергоустановок и зачастую выводят срок их окупаемости за рамки, определяющие экономическую эффективность низкопотенциальной теплоутилизации.

При этом наличие развитых поверхностей теплообмена накладывает жёсткие ограничения на использование загрязнённых РТ, ещё более сужая сферу низкопотенциальной теплоутилизации.

К термодинамическим ограничениям можно отнести ограничения, связанные с низкой теплоёмкостью РТ, зачастую не позволяющие с максимальным электрическим КПД энергоустановки использовать тепло энергоносителя (тепло стока) с высокой теплоёмкостью, например, воды. Это ограничение наглядно демонстрирует ОЦР-ТЭС (рис. 1), требующая ступенчатого использования тепла энергоносителя в связи со значительным различием теплофизических свойств энергоносителя и РТ.

Ещё одним ограничением является невысокий утилизируемый теплоперепад, составляющий от десятков до ста градусов Цельсия и изредка до более высоких значений. Отвод сбросного тепла во внешнюю среду приводит к тому, что, например, в ОЦР-ТЭС, как и в классических паросиловых ТЭС, работающих по циклу Ренкина, требуется обеспечение гарантированной конденсации отработавшего

Жидкостно-вакуумный цикл работы ЖВЭУ базируется на вскипании в закрытом объёме при понижении давления, поданного туда жидкого энергоносителя — такого как подлежащие очистке стоки. Это является ключевым отличием данной технологии от классических ТЭС, работающих по циклу Ренкина с использованием воды или НРТ

(«мятого») пара. В этой связи ТЭС, как работающие по циклу Ренкина с использованием воды, так и с использованием НРТ, рассчитываются на наиболее жаркий период года и времени суток, когда система охлаждения, работающая в наиболее жёстком режиме, будет обеспечивать достаточное охлаждение «мятого» пара. Негативным результатом этого решения стало то, что в утренние, вечерние и ночные часы, а также весной, осенью и зимой такая ТЭС работает со значительной недовыработкой электроэнергии, так как «мятый» пар имеет в конденсаторе более высокие давление и температуру, чем давление, при котором он мог бы быть сконденсирован. Такое ограничение, наследованное ОЦР-ТЭС от крупных паросиловых ТЭС, ограничивает их экономическую эффективность и энергетическую рентабельность (EROE).

Вакуумная переработка стоков с параллельной выработкой электроэнергии

Описанные выше ограничения работы технического и термодинамического характера в значительной мере сняты разработанным жидкостно-вакуумным термодинамическим циклом (ЖВ-цикл). Температура кипения воды при атмосферном давлении составляет +100°C. Понижая давление можно обеспечить кипение воды и при более низких температурах, на чём основана перегонка под вакуумом. ЖВ-цикл работы жидкостно-вакуумной энергетической установки (ЖВЭУ) базируется на вскипании в закрытом объёме при понижении давления, поданного туда жидкого энергоносителя — такого как подлежащие очистке стоки. Это является ключевым отличием данной технологии от классических ТЭС, работающих по циклу Ренкина с использованием воды или НРТ, где вскипание рабочего тела происходит за счёт подвода энергии извне, а не за счёт перераспределения внутренней энергии вещества (в нашем случае — стоков) между охлаждённой фракцией и паром низкого давления.

В процессе вскипания энергоносителя образуется насыщенный пар, полученный из энергоносителя и используемый в качестве РТ в ЖВЭУ. Также образуется охлажденная жидкая фракция с повышенной концентрацией примесей, оставшаяся после окончания кипения энергоносителя. При понижении давления в объеме, в котором находится энергоноситель, энергоноситель превращается в перегретую жидкость, так как его температура начинает превышать температуру кипения всех или как минимум части компонентов, из которых он состоит. В результате в энергоносителе начинают происходить тепломассообменные процессы (в основном кипение), в ходе которых вырабатывается пар низкого давления, состоящий как из вскипевшего энергоносителя, так и, например, из растворенных в нём воздушных газов. Образовавшийся из энергоносителя пар, практически полностью состоящий из насыщенного пара с некоторой примесью газов, подается в детандер, где он, расширяясь и частично конденсируясь, совершает работу по приводу электрогенератора.

«Мягкий» пар после совершения работы в детандере направляется в конденсатор, где отдаёт тепло потребителю, или посредством градирни тепло сбрасывается во внешнюю среду. Неконденсирующиеся компоненты рабочего тела (такие как воздушные газы) отчасти скапливаются в системе конденсации, затрудняя тепломассообмен и требуя их удаления. Для удаления неконденсирующихся ком-

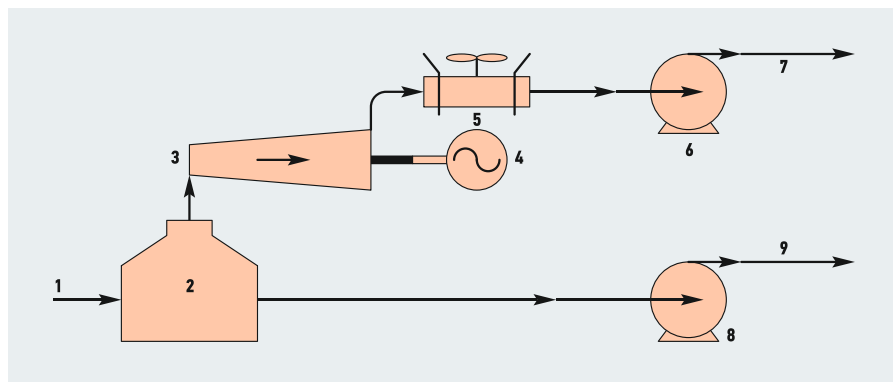


Рис. 2. ЖВЭУ

понентов из вакуумного тракта разработано энергоэффективное решение, не требующее применения систем вакуумной эжекции. Образованный конденсат направляется на повторное использование в технологический цикл предприятия или сбрасывается во внешнюю среду. При необходимости, например, при наличии в стоках углеводородов C₅+, которые могут перегоняться в вакууме и попадать в конденсат, указанные углеводороды могут выделяться из конденсата стандартными методами очистки.

ЖВЭУ (рис. 2) работает следующим образом: энергоноситель 1 поступает в закрытый объем 2, представляющий собой парогенератор, например, постоянно или периодически работающий под вакуумом (вакуумный котёл). После заполнения парогенератора 2 энергоносителем происходит отсечка его подачи, в результате чего энергоноситель начинает вски-

пать и дегазироваться, вырабатывая рабочее тело, поступающее в детандер 3, приводящий нагрузку 4.

«Мягкий» пар из детандера 3 поступает в систему охлаждения 5 (на рисунке показана сухая градирня), где он, отдавая тепло во внешнюю среду, конденсируется с образованием жидкой фракции и некоторого количества воздушных газов, например, воздушных газов, образовавшихся в результате дегазации энергоносителя или поступивших в вакуумный контур ЖВЭУ извне.

Конденсатный насос 6 удаляет 7 сконденсированное РТ вовне. При очистке стоков, не содержащих в больших количествах нефтепродуктов, конденсат будет представлять собой воду с удельной электропроводимостью около 10 мкСм/см. Это позволяет использовать полученный конденсат в качестве оборотной воды или сбрасывать его в водоёмы.

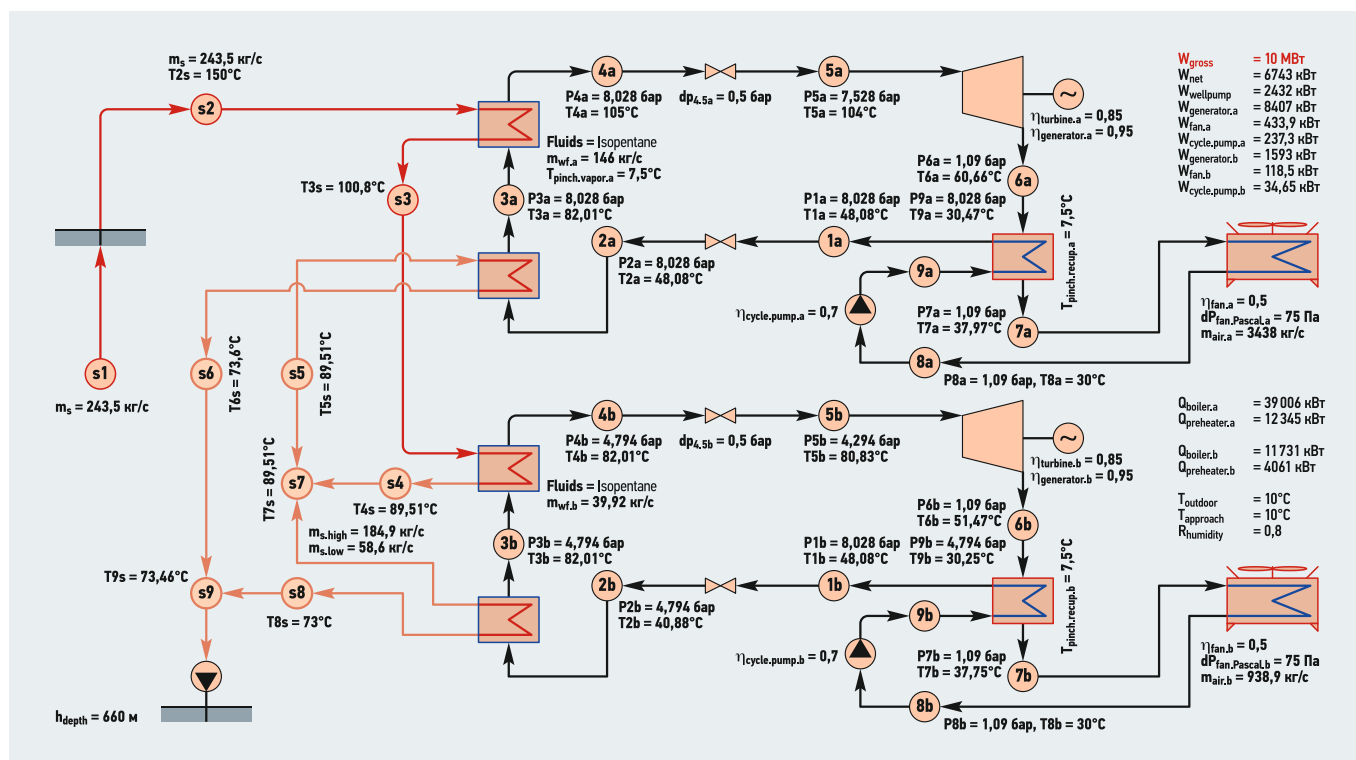
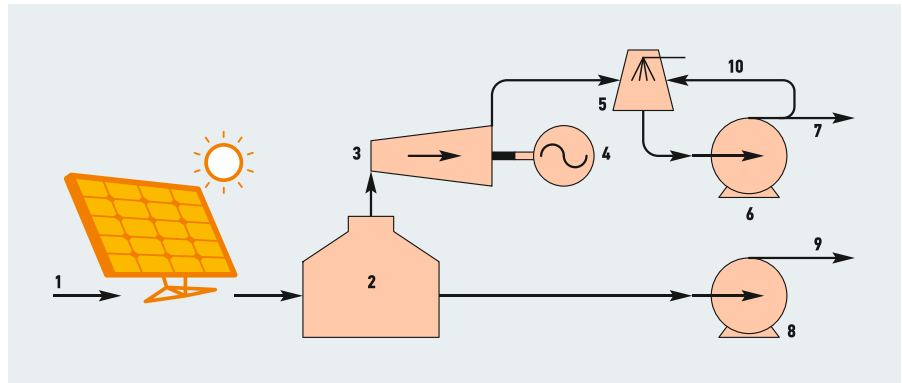


Рис. 1. Двухступенчатая тепловая электростанция (ТЭС) на базе ОЦР с изопентановыми контурами [1]

Охлаждённый энергоноситель (обогащённые твёрдой фракцией стоки) из парогенератора 2 насосом 8 удаляется 9 из перерабатывающей установки. При необходимости из охлаждённого энергоносителя (стоков) могут удаляться выпавшие примеси, а сами стоки при последовательной прокачке через ЖВЭУ могут осушаться для их последующего складирования в осушенном виде. В случае использования данной технологии для обезвоживания органоминеральных фильтратов доля выхода содержащейся в них воды может быть доведена до 90% объёма и более [2].

Данная технология была апробирована на стендовой установке при подаче горячей воды (+80°C) при температуре в конденсаторе +30°C. Образованный перепад в 50°C между температурой подвода и отвода тепла позволил получить циклически меняющийся перепад давлений до 43 кПа, использованный посредством детандера для привода нагрузки.

Созданная стендовая установка не предусматривала проведения точных измерений, а предназначалась для проверки



•• Рис. 3. ЖВЭУ с испарительной градирней и солнечным коллектором

возможности опреснения загрязнённого вод с попутным производством электроэнергии без необходимости использования органического топлива. Полученные результаты полностью подтвердили работоспособность данной технологии и стали основанием к созданию опытно-промышленной установки, разрабатываемой и изготавливаемой при поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.

В этой связи рассмотрим расчётные параметры такой установки для переработки стоков (табл. 1). Примем, что стоки полностью состоят из воды, подогреваются низкопотенциальным теплом, например, с использованием солнечных коллекторов или тепла мини-ТЭЦ, а их расход составляет 1 кг/с (3,6 т/ч).

Одним из перспективных применений ЖВЭУ, помимо очистки промышленных стоков, является возможность водоснабжения ближайших потребителей как минимум водой технического качества, чему соответствует вода с удельной электропроводимостью на уровне 10 мкСм/см. Это позволяет создать так называемые «умные сети водоснабжения и канализации» (УСВК)

При увеличении подогрева стоков до температуры +80°C и выше увеличивает выработку электроэнергии ЖВЭУ. Для этого оптимально использование солнечных коллекторов или низкопотенциального тепла, а также можно подогревать стоки сбросным теплом от технологического оборудования или, например, от ТЭС, оборудованных двигателями внутреннего сгорания. Это, в зависимости от времени суток и сезона, позволяет только за один проход через установку получать от 11% воды в виде конденсата и более. Переработка неорганических стоков позволяет обеспечивать более высокую степень их подогрева, например, до +200°C, что за один проход позволит обеспечить переработку в конденсат на уровне 25–35% поданных стоков.

Отличительной особенностью ЖВЭУ является возможность применения простых полимерных теплообменников устройств, работающих при отрицательных давлениях, которые не могут быть

•• Характеристики установки переработки стоков в конденсат и электроэнергию табл. 1

Температура отходов $t_{отх}$, °C	Температура воздуха $t_{возд}$, °C	Потребляемая тепловая мощность N_t , кВт	Выработка конденсата при одном проходе, %	Электрический КПД на клеммах генератора, брутто, %
50	20 (Лето)	108	4	3
	0 (Зима)	193	7	5
80	20 (Лето)	238	9–10	6
	0 (Зима)	323	11–13	8
100	20 (Лето)	326	12–13	8
	0 (Зима)	411	14–16	11
120	20 (Лето)	414	15–17	10
	0 (Зима)	499	17–20	12
150	20 (Лето)	549	19–22	13
	0 (Зима)	635	20–25	15
200	20 (Лето)	784	25–32	16
	0 (Зима)	870	26–35	19

•• Потребляемая тепловая и вырабатываемая электрическая мощность* табл. 2

Температура отходов $t_{отх}$, °C	Температура воздуха $t_{возд}$, °C	Потребляемая тепловая мощность N_t , МВт**	Электрическая мощность на клеммах генератора N_e , МВт
50	20 (Лето)	169	7
	0 (Зима)	172	12
80	20 (Лето)	157	15
	0 (Зима)	168	20
100	20 (Лето)	163	20
	0 (Зима)	171	26
120	20 (Лето)	162	26
	0 (Зима)	169	31
150	20 (Лето)	167	34
	0 (Зима)	176	40
200	20 (Лето)	172	49
	0 (Зима)	178	54

* При выработке 225 т/ч конденсата. ** Дано для средних значений производства конденсата за один проход шлама через ЖВЭУ.

забиты выпадающим осадком перерабатываемых стоков. Это упрощает обслуживание установки и удешевляет её, позволяя отказаться от использования классических теплообменников из легированных сталей и повысить ЕРОЕ установки.

Переработка стоков промышленных предприятий

Переработку стоков рассмотрим на примере очистки хвостов горнообогатительного комбината (ГОК) с минерализацией до 50 г/л в объёме 300 т/ч. Хвосты, являющихся отходами V-го класса опасности, непригодны для их слива в природные водоёмы и реки и нуждаются в их предварительной очистке до требований ПДК рыбохозяйственных водоёмов (ПДК_{рх}).

Соотношение конденсата и фильтрата, достаточное для захоронения фильтрата в грунте, для объекта, на примере которого рассматривается очистка, составляет 3:1. Следовательно, в час необходимо вырабатывать не менее 225 т (62,5 кг/с) конденсата, направляемого в объёме 150 т/ч на технологические нужды, а в остальной части — сбрасываемого в реку. Это позволит полностью перерабатывать непрерывно поступающий шлам и парировать рост уровня воды в хвостохранилище, увеличивающийся за счёт среднегодового превалирования объёма поступающих осадков над испарением с поверхности хвостохранилища.

Выработка такого количества конденсата, в соответствии с табл. 1, в зависимости от максимальной температуры подогрева шлама, как следует из табл. 2, потребует практически одинакового подвода тепла вне зависимости от температуры подогрева шлама.

Из табл. 2 следует важный вывод: реализация ЖВ-цикла с использованием низкопотенциального тепла, например, сбросного тепла, отводимого с помощью оборотных систем водоснабжения или с использованием ВИЭ, позволяет перерабатывать заданное количество стоков при широких колебаниях температуры подогрева самого стока. Это позволяет вне зависимости от сезона и времени суток перерабатывать заданное количество стоков. Различия будут заключаться только в количестве побочно вырабатываемой электроэнергии.

Интенсификация переработки стоков

Как мы видим, образование конденсата при переработке шламов может превышать потребности предприятия в оборотной воде. Это особенно актуально при переработке содержимого хвостохранилищ ГОКов и шламохранилищ нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ), где избыток конденсата должен сбрасываться в природные водоёмы. Наличие избытка конденсата позволяет использовать испарительные градирни, потребляющие для испарительного охлаждения часть вырабатываемого ЖВЭУ конденсата (рис. 3). Подача 10 (рис. 3) части выработанного ЖВЭУ конденсата на нужды работы испарительной градирни 5 позволяет интенсифицировать охлаждение и увеличить производство электроэнергии.

Использование для переработки стоков солнечных коллекторов 11, позволяющих, в зависимости от сезона, нагревать теплоноситель от +50...+80°C вплоть до +100°C и более, позволяет осуществлять переработку по данной технологии отходов, расположенных в местах с отсутствующей подачей сетевой электроэнергии или природного газа, что особенно актуально для предприятий, находящихся в зонах северного завоза.

На правах рекламы.

e.sybox^{mini}

БЫТОВАЯ НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ С ЭЛЕКТРОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ



**ЭКОНОМИЯ ДО 50%
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**
В СРАВНЕНИИ С ЛЮБЫМИ ДРУГИМИ
ТРАДИЦИОННЫМИ РЕШЕНИЯМИ

E.SYBOX MINI от DAB - это идеальное решение для организации водоснабжения и поддержания необходимого давления воды в домашних условиях.



www.e.sybox.ru/mini

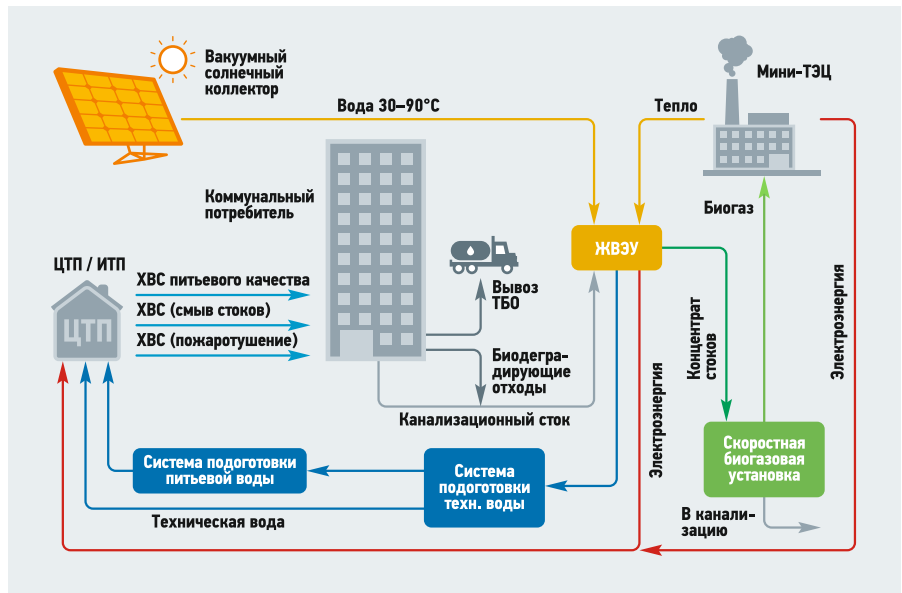
Возможность использования возобновляемых источников энергии для переработки стоков с использованием ЖВЭУ положительно отличает данную технологию от центрифугирования или электрохимической обработки, а отсутствие необходимости использования коагулянтов и флокулянтов — от переработки стоков путём осаждения взвешенных частиц.

Недостатком технологии в сравнении с осаждением, центрифугированием и электрохимической обработкой являются более высокие капитальные затраты при доступности дешёвых источников электроэнергии для альтернативных технологий переработки. При необходимости сооружения дизельных, газопоршневых или газотурбинных ТЭС или при подводе дополнительных мощностей посредством линий электропередачи (ЛЭП) в первом приближении величины их CAPEX сравниваются с CAPEX ЖВЭУ, оснащённой солнечными коллекторами, а OPEX ЖВЭУ будет ниже, так как побочным продуктом переработки стоков будет являться электроэнергия.

Одним из вариантов применения ЖВЭУ для переработки стоков может являть комбинация ЖВЭУ с энергозатратными способами очистки, такими как центрифугирование или электрохимическая обработка. Это позволит, в случае отсутствия потребности в электроэнергии, максимально интенсифицировать переработку стоков. А производство ЖВЭУ конденсата, превышающего по чистоте требования ПДК_{рх}, позволяет смешивать его со стоками, очищенными с использованием других технологий, для обеспечения соответствия смеси стоков необходимым для сброса требованиям.

Перспективные применения ЖВЭУ: умные сети водоснабжения и канализации, очистка питьевой воды от тяжёлых изотопов

Одним из перспективных применений ЖВЭУ, помимо очистки промышленных стоков, является возможность водоснабжения ближайших потребителей как минимум водой технического качества, чему соответствует вода с удельной электропроводимостью на уровне 10 мкСм/см. Это позволяет создать так называемые «умные сети водоснабжения и канализации» (УСВК), обеспечивающие гарантированное водоснабжение потребителей технической и питьевой водой в случае нарушений в работе инфраструктуры. УСВК, в особенности действующие с использованием ВИЭ, в том числе с использованием низкопотенциального тепла, позволяют решить вопрос гарантиро-



•• Рис. 4. Комплекс локальной вакуумной переработки стоков и биodeградирующих отходов (ЦТП или ИТП — центральный или индивидуальный тепловой пункт, ХВС — холодное водоснабжение, ТБО — твёрдые бытовые отходы, ТЭЦ — теплоэлектроцентраль)

ванного водоснабжения и гарантированной работы систем канализации. Отметим, что работа канализации, особенно в крупных населённых пунктах, должна осуществляться в бесперебойном режиме, то есть канализация является безальтернативным ресурсом, необходимым для безопасности жизнедеятельности любого современного города [3]. Пример использования ЖВЭУ для обеспечения гарантированного водоснабжения и водоотведения представлен на рис. 4.

Параллельно такая вакуумная переработка позволяет снижать содержание в воде молекул, включающих в свой состав тяжёлые изотопы, такие как изотоп кислорода 16O, а также содержащие в различной комбинации дейтерий, тритий, 17O, 18O. Это позволяет перерабатывать стоки, получать воду, являющуюся стимулятором процессов жизнедеятельности и полезную для использования как в сельскохозяйственном производстве, так и при потреблении человеком.

Выводы

Технология жидкостно-вакуумной переработки сточных вод позволяет, используя низкопотенциальное тепло (в настоящее время, особенно в условиях России, считающееся ресурсом, негодным для

экономически-эффективного использования), решать комплекс задач, обеспечивающих синергетический эффект: перерабатывая стоки с использованием таких ресурсов, как ВИЭ (солнечное тепло), сбросное тепло широкого спектра технологического и энергетического оборудования, производить чистую воду, при этом производя очистку получаемой воды от тяжёлых изотопов, получать минеральные концентраты и нефтепродукты (при переработке содержимого шламохранилищ НПЗ), а также попутно вырабатывать электроэнергию и обеспечивать гарантированную работу системы канализации.

Конструктивная простота данной технологии позволяет обеспечить её внедрение с использованием только отечественных технологий, материалов и комплектующих, обеспечивая рост доли отечественного оборудования в одной из ключевых сфер ресурсной безопасности с параллельным обеспечением самообеспечения процесса переработки стоков.

Масштабируемость технологии позволяет реализовывать «умные сети», интегрируя в единую систему очистные сооружения близлежащих предприятий, дополняющую существующие системы централизованного водоснабжения. •

Одним из вариантов применения ЖВЭУ для переработки стоков может являть комбинация ЖВЭУ с энергозатратными способами очистки (центрифугирование или электрохимическая обработка). Это позволит, в случае отсутствия потребности в электроэнергии, максимально интенсифицировать переработку стоков

1. Алиев Р.М., Байрамов А.М., Прохоров А.И. Потенциал кластерного энергоснабжения Северного Кавказа с использованием геотермальной энергии / Грозный: Сб. докл. Межд. науч.-практ. конф. Geoenergy, 2015.
2. Велицко В.В. Технология локальной вакуумной переработки стоков и солёных вод с производством технической воды и электроэнергии // Эффективные технологии утилизации отходов, №5–6/2015.
3. Велицко В.В. Ресурсосберегающая инфраструктура как условие сохранения населённых пунктов в условиях природных катаклизмов и террористических угроз / Новосибирск: Мат. II Всерос. науч. конф. «Энерго- и ресурсоэффективность малоэтажных жилых зданий», Институт теплофизики СО РАН, 2015.

Какие гидроредукторы давления следует устанавливать в квартирах и почему?

В журнале С.О.К. была опубликована статья В.И. Полякова «Квартирные регуляторы давления воды» [1]. Уже в заголовке статьи эти гидроредукторы названы квартирными. Одно это говорит о том, что для установки в квартирах годятся не всякие (особенно дешёвые) устройства, а только гидроредукторы с определёнными и специфическими характеристиками, а также с отвечающими определённым требованиям эксплуатационными показателями. Какие же гидроредукторы следует устанавливать в квартирах для обеспечения характеристик и показателей, которые требуются от именно квартирных гидроредукторов?

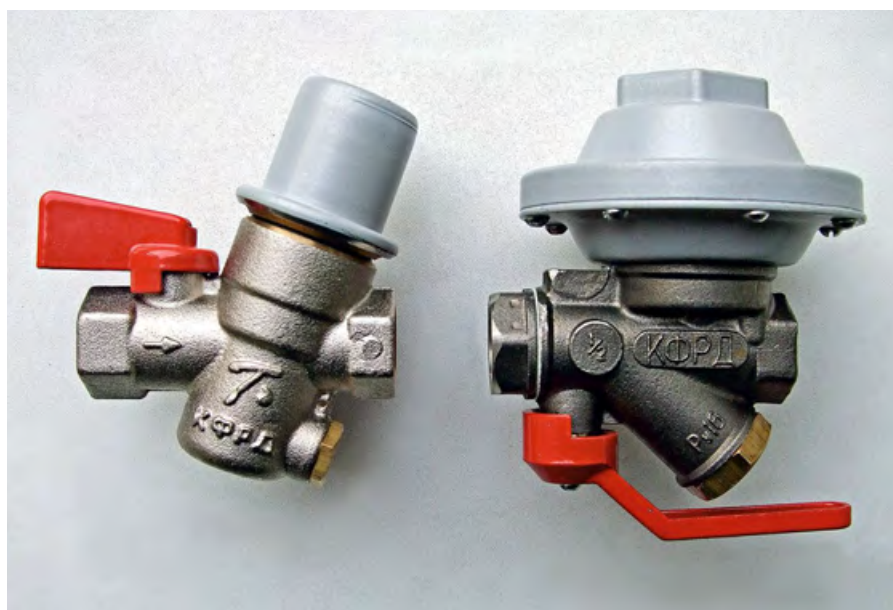
В упомянутой статье сначала излагались давно известные факты о преимуществах гидроредукторов давления вместо многозонных схем водоснабжения многоэтажных зданий, а затем следовало заявление, что появление дешёвых, компактных и надёжных регуляторов давления позволяет отказаться от низкоэкономичных многозонных систем водоснабжения многоэтажных зданий... В общем, формально здесь всё правильно. Однако в заголовке статьи эти гидроредукторы названы квартирными. Одно это говорит о том, что для установки в квартирах годятся не всякие (особенно дешёвые) гидроредукторы, а только устройства с определёнными и специфическими характеристиками, а также с отвечающими определённым требованиям эксплуатационными показателями. Далее же в статье приводятся конструкции редукторов давления, которые, по некоторым показателям не могут использоваться в качестве квартирных, что подтверждается печальными результатами опыта их эксплуатации.

Так какие же устройства следует устанавливать в квартирах для обеспечения характеристик и показателей, требуемых от квартирных гидроредукторов? Во-первых, необходимо устанавливать квартирные гидроредукторы, у которых редуцируемое давление мало зависит от величины расхода воды. Это объясняется тем, что к современным квартирам централизованно подводится как холодная вода, так и горячая. Холодная и горячая вода одновременно подводятся к смесителям, в которых потоки смешиваются, и к потребителю уже поступает тёплая вода с комфортной температурой, величина которой обычно составляет около +38°C.

Поступающая в квартиру холодная вода имеет разную температуру, величина которой зависит от времени года. В зимнее время её температура может достигать нижних значений положительных температур, например, +2...+4°C, а в летнее время она колеблется в пределах 15–25°C. Летом в южных районах России температура холодной воды может подниматься до 50°C. Температура горячей воды должна быть по закону не менее +60°C, но не более +75°C. Если учесть, что в современной квартире имеется не менее трёх приборов, потребляющих воду, из них не менее двух смесителей, то очевидно, что водой одновременно могут пользоваться два-три потребителя.

Во-первых, необходимо устанавливать квартирные гидроредукторы, у которых редуцируемое давление мало зависит от величины расхода воды. Это объясняется тем, что к современным квартирам централизованно подводится не только холодная вода, но и горячая

Поэтому, если характеристика зависимости редуцируемого давления будет сильно зависеть от расхода воды (с увеличением расхода воды редуцируемое давление будет уменьшаться), то может произойти следующее. Например, если один потребитель принимает душ в ванной комнате с комфортной температурой, другой на кухне наполняет чайник холодной водой, а третий в это время спустит воду в унитазе, то температура воды, вытекающая из душевой сетки, может пре-



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

* Статья публикуется в авторской редакции.

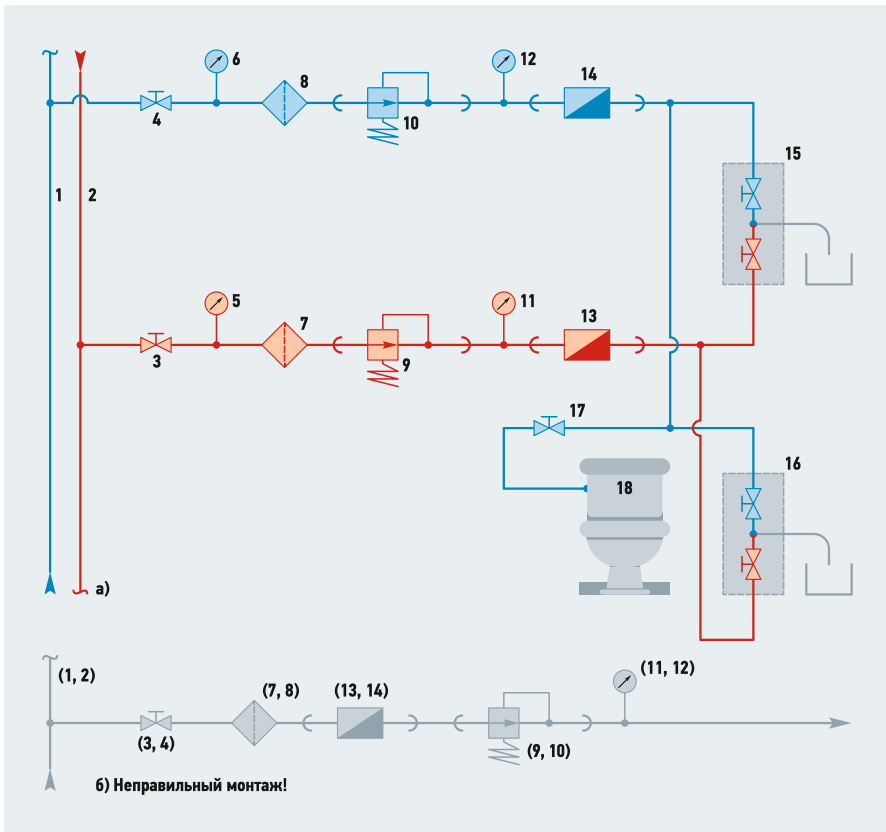


Рис. 1. Принципиальная схема разводки воды в квартире (а) и схема неправильной установки водомерного устройства (б)

высить допустимое значение температуры со всеми в буквальном смысле вытекающими отсюда последствиями. Не понравится потребителю, принимающему душ, и если на кухне кто-то откроет горячую воду. Тогда из душевой сетки будет литься вода с меньшей температурой. Это уже не опасно, но для потребителя, пользующегося душем, это не очень приятно.

Во-вторых, характеристики зависимости редуцируемого давления от расхода воды квартирных гидроредукторов должны иметь по возможности минимальную величину ширины так называемой «петли гистерезиса» в графической зависимости величины редуцируемого давления (давления на выходе гидроредуктора) от расхода воды при изменении этого расхода в сторону увеличения, а также в сторону уменьшения. Этот параметр при определённых увеличенных значениях ширины петли гистерезиса приводит к невозможности плавной регулировки температуры потребляемой воды.

В-третьих, квартирные гидроредукторы должны бесконечно долго поддерживать постоянным редуцируемое давление при отсутствии потребления воды.

В-четвертых, конструктивно квартирные гидроредукторы должны исключать возможность их перенастройки потребителем на месте установки.

В-пятых, квартирные гидроредукторы должны быть очень надёжными в эксплуатации и ремонтпригодными без демонтажа их корпусов от водопроводных труб. Создание надёжных гидроредукторов и с соответствующими удовлетворительными параметрами — задача очень сложная. Поэтому их производители выпускают очень большое количество разнообразных устройств для понижения давления и поддержания его на заданном уровне, но до сих пор не пришли к единому мнению о том, каким должен быть квартирный гидроредуктор.

Поэтому в настоящей статье приводится сравнительный анализ конструкций различных гидроредукторов и сравнительный анализ их основных показателей и характеристик с точки зрения возможности использования их в качестве квартирных.

В современной квартире может быть много всяких устройств, потребляющих воду из водопровода. На рис. 1а приведена принципиальная схема разводки воды в квартире в самом упрощённом варианте. Из водоразборной арматуры здесь представлен смеситель 15 в ванной комнате, смеситель 16 на кухне и наполнительная арматура (на схеме не показана) смывного бачка 18 унитаза. От стояков 1 и 2 с холодной и горячей водой,

соответственно, сделаны отводы в квартиру. На вводе воды в квартиру установлена запорная арматура 3 и 4, фильтры грубой очистки 7 и 8, гидроредукторы давления 9 и 10, водомеры 13 и 14. Перед унитазом установлен также запорный кран 17. Кроме того, предусмотрена установка манометров 5, 6, 11 и 12 для контроля за подводимым от водопроводной сети и редуцируемым давлением. Они нужны в основном представителям сервисных служб, а также потребителям для визуального контроля за работоспособностью водопроводной сети в случае нештатных ситуаций. Поэтому очень часто в водопроводной сети квартир манометры не устанавливаются.

Особенность порядка размещения приборов в этой схеме заключается в том, что водомерные устройства 13 и 14 установлены после гидроредукторов 9 и 10 и поэтому работают в щадящем режиме, то есть при пониженном давлении по сравнению с сетевым давлением воды. Ведь в качестве водомеров в современных домах используются водосчётчики, которые при повышенных давлениях даже в пределах рабочего давления могут раньше времени выйти из строя.

Во-вторых, характеристики зависимости редуцируемого давления от расхода воды квартирных гидроредукторов должны иметь по возможности минимальную величину ширины петли гистерезиса в графической зависимости величины редуцируемого давления от расхода воды при изменении этого расхода в сторону увеличения, а также в сторону уменьшения

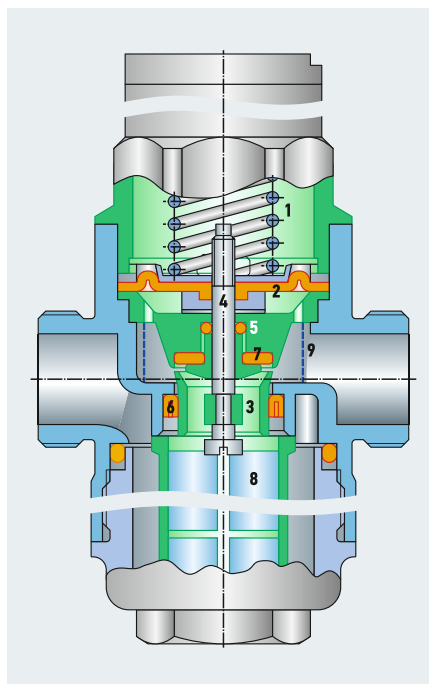
Однако на практике из-за нестыковок в строительной документации водосчётчики почему-то упорно устанавливают перед гидроредуктором. Пример неправильной установки водомерного устройства приведён на рис. 1б.

Принципиальная схема разводки воды в квартире приведена для того, чтобы пояснить, как производились сравнительные испытания гидроредукторов не на специальном стенде, а в условиях реальной квартиры.

Далее о конструктивных особенностях наиболее широко применяемых в России гидроредукторов давления и о влиянии конструктивных особенностей гидроредукторов на их наиболее важные характеристики и эксплуатационные показатели.

О выгодах использования гидроредукторов в квартирах многоэтажных домов как альтернативе зонному подводу воды к группе этажей многоэтажных домов известно ещё с конца прошлого тысячелетия. Было много разработок гидроредукторов для подобных целей. Гидроредукторы даже директивно устанавливали в многоэтажных домах. Однако каждый такой эксперимент заканчивался тем, что жители самовольно демонтировали эти гидроредукторы. Изучение причин такого негативного отношения потребителей к установке гидроредукторов убеждает, что потребители были правы. Создаваемые в то время гидроредукторы быстро выходили из строя по разным причинам. Например, они быстро теряли регулирующие свойства, являлись источником протечек воды на пол, обеспечивали слишком слабый напор, а температура вытекающей из смесителей воды могла сильно изменяться, если в квартире кто-то ещё параллельно пользовался водой. Было также много проблем с надёжностью и герметичностью запорно-регулирующих органов гидроредукторов, в частности, по причине возникновения кавитационных процессов быстро разрушались их прокладки и седла, особенно на нижних этажах зданий.

Одной из причин, по которым вновь создаваемые отечественные гидроредукторы плохо работали, являлось стремление выполнить их максимально дешёвыми. В практике массового строительства жилых домов импортные гидроредукторы с относительно хорошими характеристиками и эксплуатационными показателями практически не использовались в связи с их относительно высокой стоимостью. Следует отметить, что в настоящее время некоторые строители даже в московском регионе монтируют в новых домах гидроредукторы, исходя лишь из их сравнительно низкой стоимости. И это происходит очень часто, несмотря на существование распоряжения ОАО «Моспроект» от 20.10.2002 №21 «О применении в зданиях квартирных регуляторов давления» КФРД 10-2.0, разработанных РКК «Энергия» (г. Королев). Это единственные квартирные регуляторы давления, которые прошли весь цикл испытаний на их пригодность для применения в качестве квартирных гидроредукторов. Многолетний опыт их применения также доказывает, что в настоящее время им нет альтернативы. Поэтому распоряжение ОАО «Моспроект» от 20.10.2002 №21 обосновано и его следует выполнять. Установка других устройств, непригодных к выполнению всех



:: Рис. 2. Схема гидроредуктора D06F

функций квартирных регуляторов, приводит к быстрой потере их работоспособности или неудовлетворительной работе санитарно-технических приборов и смесительной арматуры, установленных на верхних этажах зданий.

Одной из причин, по которым вновь создаваемые отечественные гидроредукторы плохо работали, являлось стремление выполнить их максимально дешёвыми. В практике массового строительства жилых домов импортные гидроредукторы с относительно хорошими характеристиками и эксплуатационными показателями практически не использовались в связи с их относительно высокой стоимостью

Вообще, гидроредукторы давления обычно выпускаются в виде универсальных устройств, позволяющих на месте их монтажа подстраивать редуцируемое давление. В квартирных редукторах эту функцию стараются не использовать для того, чтобы потребитель отдельной квартиры не мог вмешиваться в настройку гидроредуктора и нарушать баланс всей водопроводной системы. Последнее даже позволяет несколько снизить стоимость квартирного гидроредуктора.

Уже примерно четверть века фирма Honeywell осваивает наш рынок сбыта. Она с самого начала выпускала по срав-

нению с другими производителями очень хорошие гидроредукторы. Однако с тех пор их конструкция принципиально практически не изменилась. Для использования в квартирах могла бы подойти модель D06F, схема которой приведена на рис. 2. Однако она уже морально устарела и удовлетворяет не всем требованиям, предъявляемым в России конкретно к квартирным гидроредукторам. Эти требования изложены в ГОСТ Р 55023–2012.

Гидроредуктор содержит силовую пружину 1, сжатие которой определяет величину редуцируемого давления, а также эластичную мембрану 2 с опорной шайбой. Седло 3 запорного клапана выполнено подвижным и жёстко связанным с центром мембраны 2 посредством штока 4. Уплотнение штока 4 осуществляется с помощью уплотнительного кольца 5, а подвижного седла 3 — с помощью эластичной манжеты 6. Подвижное седло 3 садится на эластичную уплотнительную прокладку 7. В корпусе гидроредуктора размещены также два сетчатых фильтра, выполненных из нержавеющей проволоки. Фильтроэлемент 7 ограничивает попадание в запорно-регулирующий элемент крупных механических загрязняющих частиц, а фильтроэлемент 8, по-видимому, служит для улучшения акустических параметров гидроредуктора, так как его ячейки значительно крупнее ячеек фильтроэлемента 7.

Для увеличения длительности работы подвижных уплотнительных узлов шток 4 выполнен из нержавеющей стали, а подвижное седло 3 — из хостаформа. Кроме того, мембрана 2 армирована тканью, что существенно снижает возможность прорыва мембраны в процессе эксплуатации. В гидроредукторе давления D06F предусмотрена возможность регулировки величины начального редуцируемого давления. Для квартирного гидроредуктора это нежелательная функция. Что касается характеристик, то, к сожалению, они не очень хороши для использования этого гидроредуктора в качестве квартирного.

На рис. 3 сплошной линией приведён график зависимости редуцируемого давления от расхода воды при одной фиксированной настройке гидроредуктора D06F. Он получен экспериментально. Анализ этого графика говорит о том, что он неоднозначен и значение редуцируемого давления зависит от того, в какую сторону изменялся расход. Стрелки на кривых графика указывают на направление изменения расхода воды. Такое поведение кривых в технике принято называть «петлёй гистерезиса».

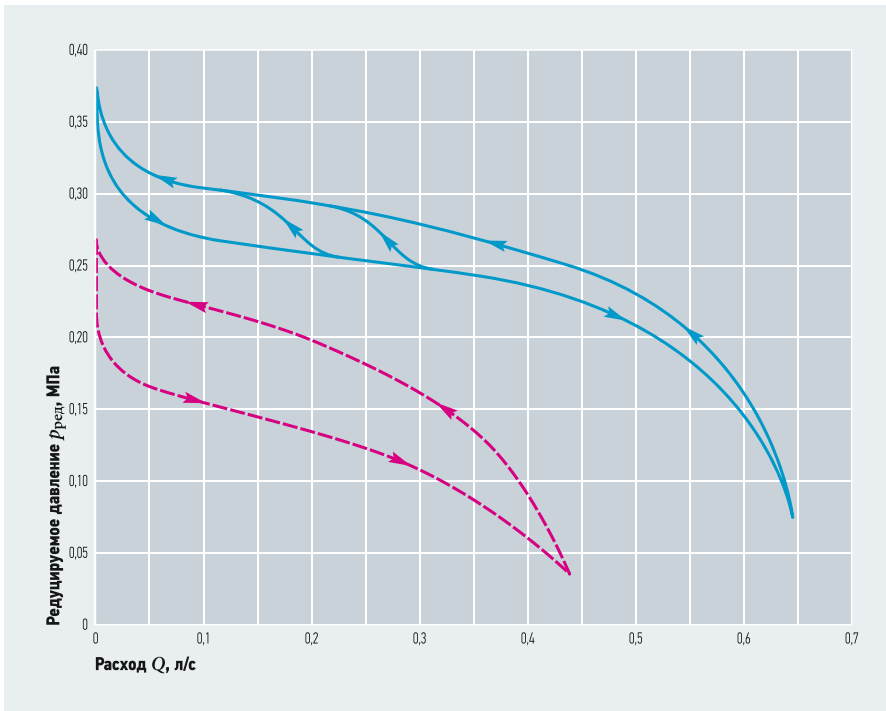


Рис. 3. Характеристики гидроредукторов D06F и РДВ 15-2А

Так вот, в этом случае максимальная величина гистерезиса составляет более 10%, что для квартирного редуктора многовато. Считается и уже достигнута в других отечественных разработках максимальная величина гистерезиса в пределах 5% и менее.

Хочется отметить, что характеристика зависимости редуцируемого давления от расхода воды позволяет наглядно судить о регулировочных качествах гидроредуктора. Однако зарубежные производители, да и многие отечественные, избегают демонстрировать эту характеристику, прибегая к другим методам её демонстрации, которые скрывают главные показатели гидроредуктора. Ниже автор статьи показывает, что только характеристика «редуцируемое давление — расход воды» даёт наиболее полное представление о возможностях гидроредукторов, особенно квартирных. Причиной большой ширины петли гистерезиса гидроредуктора D06F является контактное трение в уплотнительных узлах подвижного седла 3 и штока 4 (рис. 2).

В характеристике рассматриваемого гидроредуктора в области малых расходов воды имеется также область с увеличенной крутизной изменения редуцируемого давления при изменении расхода воды. С учётом сравнительно большой ширины петли гистерезиса в области малых расходов воды в этой области расходов трудно настраивать и стабилизировать её температуру при одновременном пользовании другими параллельными

водоразборными устройствами. Современные смесители с целям водосбережения рассчитываются на малые расходы воды — примерно 0,1 л/с. Поэтому расход горячей и холодной воды составляет примерно половину общего расхода смесителя. Это около 0,05 л/с по каждой воде. Анализ графика показывает, что крутизна характеристики $P_{ред} = f(Q)$ значительно выше, чем на её более пологом участке.

Хочется отметить, что характеристика зависимости редуцируемого давления от расхода воды позволяет наглядно судить о регулировочных качествах гидроредуктора. Однако зарубежные производители, да и многие отечественные, избегают демонстрировать эту характеристику, прибегая к другим методам её демонстрации, которые скрывают главные показатели гидроредуктора

Фильтр гидроредуктора D06F, как выяснилось, обладает сравнительно низкой грязеёмкостью. В российских условиях с преимущественным использованием стальных водопроводных труб применение фильтров с малым размером ячеек приводит к их закупориванию ферромагнитными частицами с последующим «цементированием» разнообразными солями, растворёнными в воде.

Ещё одним существенным недостатком гидроредуктора D06F в качестве квартирного гидроредуктора является не очень хорошая герметичность клапана. После некоторого времени эксплуатации устройства в российских условиях появляется неспособность его запорного клапана «держать» заданное значение редуцируемого давления в течение длительного времени при закрытых запорных органах водоразборной арматуры.

Так, если гидроредуктор уже эксплуатировался некоторое время, то может случиться такая ситуация. Настроенный на редуцируемое давление, например, 0,3 МПа, гидроредуктор оставляется на некоторое продолжительное время с подключённым давлением на входе и закрытыми кранами, потребляющими воду от этого редуктора.

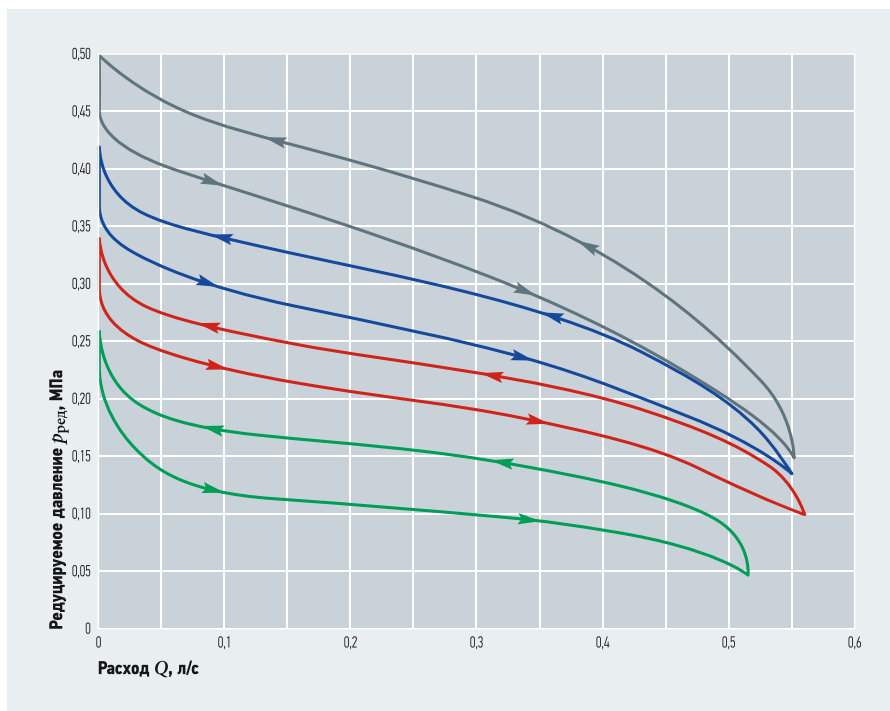
По прошествии некоторого времени (это могут быть часы, сутки или недели) редуцируемое давление может подняться до величины, равной давлению в магистральном водопроводе.

Примером, подтверждающим такое утверждение, являются судебные дела, связанные с разрушением пластмассовых колб очистителей воды в осеннее время, когда потребители, живущие на нижних этажах зданий, возвращаются с дачи и «расхлёбывают» последствия аварий.

Отечественная фирма «Паскаль» в погоне за низкой стоимостью выпустила гидроредуктор РДВ 15-2А. Его стоимость получилась на полпорядка ниже, чем стоимость гидроредуктора D06F фирмы Honeywell. Почти пропорционально снижению стоимости ухудшились и регулировочные и эксплуатационные показатели данного устройства.

На рис. 3 штриховой линией приведена характеристика РДВ 15-2А, связывающая редуцируемое давление с расходом воды. Более полную информацию можно почерпнуть из отчёта ОАО «НИИ сантехники» по результатам испытаний квартирных регуляторов давления. Анализ этой характеристики позволяет сделать вывод, что гидроредуктор фирмы «Паскаль» не годится в качестве квартирного гидроредуктора давления.

В последние годы московские строители установили в домах-новостройках очень большое количество поршневых гидроредукторов. Цена этих устройств оказалась самая низкая, поэтому строители решили на этом «заработать». Это немало напоминает российскую историю тендеров на бронезилеты, когда закупали бронезилеты с минимальной стоимостью, но как раз те, которые пробивались даже пистолетной пулей.



⚡ Рис. 4. Характеристики гидроредуктора серии 0614

В качестве примера на рис. 4 приведены характеристики гидроредуктора серии 0614, полученные при его разных настройках. Петли гистерезиса при каждой настройке обозначены разными цветами, соответственно: зелёным, красным, синим и чёрным цветом. Поршневой гидроредуктор был позаимствован на одной из строек Москвы. Даже по сравнению с не очень хорошей характеристикой гидроредуктора D06F эти характеристики не позволяют обеспечить постоянство температуры воды в одном из смесителей при одновременном включении холодной или горячей воды параллельных потребителей. Это связано и с большой крутизной характеристики «расход — редуцируемое давление», а также с большой петлей гистерезиса, достигающей величины порядка 15%. Однако это не предел. Частично виной этому служит неудачный выбор диаметра седла и диаметра поршня: это 12 и 24 мм, соответственно.

За счёт чего же возникает большой гистерезис в характеристике «редуцируемое давление — расход воды»? Схема гидроредуктора 0614 из-за ограничений объёма статьи здесь не приводится, но схема последней модификации из этого ряда приведена рис. 5. В данной схеме имеются все недостатки, заложенные в модель 0614. В корпусе 1 размещены все необходимые элементы гидроредуктора. Здесь цифрами обозначены: выходной штуцер 2; крышка фильтра 3; крышка поршня 4; поршень со штоком 5; неподвижное уплотнение крышки поршня 6; эластичные кольца

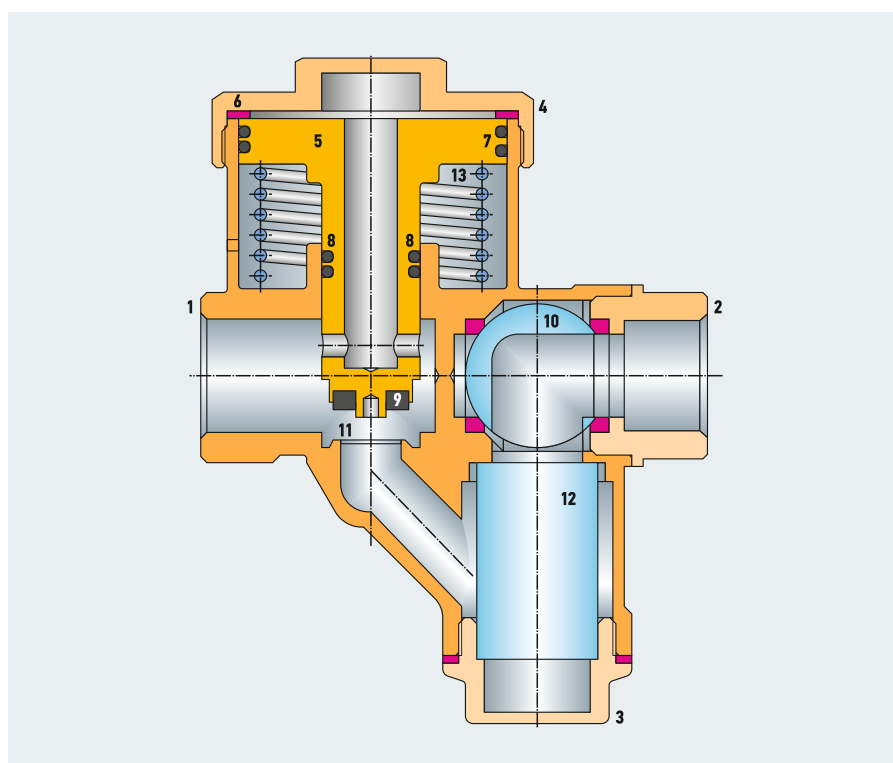
уплотнения поршня 7; уплотнительные эластичные кольца штока 8; уплотнительная эластичная прокладка запорного клапана 9; шаровой кран с соответствующими уплотнениями 10; фильтр грубой очистки 11; силовая пружина 12.

Работа этого гидроредуктора вытекает из анализа его схемы. При отсутствии потребления воды поршень 6 со штоком и уплотнительной прокладкой 9 опустят-

ся вниз, преодолевая усилие пружины 12. Прокладка 9 ляжет на седло клапана и перекроет доступ воды в полость с редуцируемым давлением. При потреблении воды редуцируемое давление несколько уменьшится, пружина 12 отодвинет прокладку 9 от седла 11, и заданное давление почти установится на заданном уровне, но с учётом изменения усилия пружины и потерь давления в изгибах каналов гидроредуктора. В создании ошибки активно участвует также и контактное трение уплотнительных колец 7 и 8.

Чтобы уменьшить контактное трение уплотнительных колец, все уплотнительные узлы поршневых гидроредукторов обильно смазывают консистентной смазкой, которая затем быстро вымывается, и часть её попадает в организм потребителей воды. На горячей воде смазка уплотнительных колец вымывается за полтора-два месяца. При этом более чем в два раза увеличивается петля гистерезиса. На рис. 6 приведены экспериментально полученные характеристики поршневого гидроредуктора серии 0614: красным цветом — новый образец, густо смазанный какой-то консистентной смазкой в состоянии поставки; синим цветом — образец без смазки. О какой стабильности температуры при таких характеристиках можно говорить?

Автор статьи попробовал в своей квартире установить гидравлические редукторы с такими показателями. Через полдня члены семьи попросили избавить их от



⚡ Рис. 5. Принципиальная схема гидроредуктора 0614 последней модификации

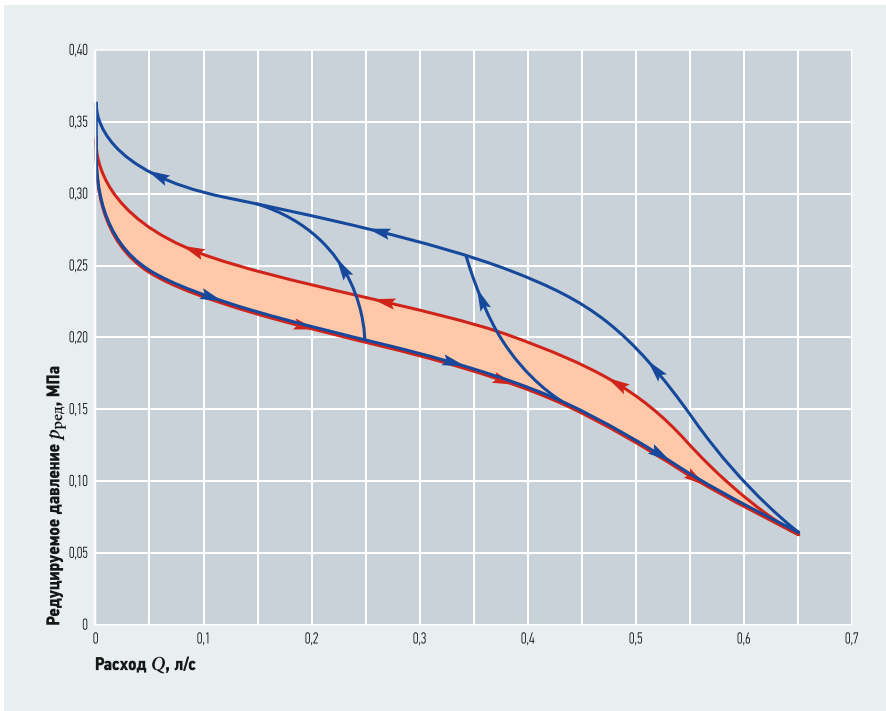


Рис. 6. Характеристики поршневого гидроредуктора серии 0614

появившихся неприятностей при пользовании смесителями. Прежде всего стало невозможно отрегулировать воду до комфортной температуры: даже небольшой поворот ручки смесителя приводил к значительному повышению или понижению температуры от требуемого значения. Также температура воды самопроизвольно менялась в ту или другую сторону. Выключение смесителя с одной рукояткой, а затем его включение при том же положении рукоятки смесителя приводит к тому, что из крана течёт холодная вода, и снова требуется изнурительная работа по регулировке температуры вытекающей из слева смесителя или душевой сетки воды.

Кроме того, контактное трение уплотнений подвижных элементов из-за нестабильности иногда приводит к появлению громких тресков в трубах. Уровень громкости существенно снижается, если в квартирные трубы установить гидропневмоаккумуляторы. Стоимость гидропневмоаккумуляторов соизмерима со стоимостью гидроредуктора. Тогда где же выгода строителей? Ещё один недостаток рассматриваемого гидроредуктора отмечают специалисты управляющих компаний ЖКХ. Он заключается в том, что подвижные элементы, жёстко связанные с клапаном, через некоторое время эксплуатации начинают «зависать». Их может заклинить в любом положении клапана: закрыто, промежуточное положение клапана и полностью открыто.

Все поршневые гидроредукторы обладают ещё одним недостатком. Дело в том,

что седло запорного клапана (цифра 11 на рис. 5) выполнено из латуни. В рабочем зазоре между уплотнительной прокладкой 9 и седлом 11 (рис. 5) в процессе работы создаются идеальные условия для кавитационного разрушения латунного седла. Подобные разрушения седла не только в отечественной, но и в зарубежной водоразборной арматуре приводили к огромным потерям воды и к большим материальным затратам, связанным с устранением этой «напасты». Сейчас во-

Все поршневые гидроредукторы обладают ещё одним существенным недостатком. Седло запорного клапана выполнено из латуни. В рабочем зазоре между уплотнительной прокладкой и седлом в процессе работы создаются идеальные условия для кавитационного разрушения латунного седла

доразборная арматура стала более надёжной за счёт применения затворов, выполненных из твёрдых керамик, а также в отдельных случаях замены латунных седел на пластмассовые, а также выполнением седел из нержавеющей стали, как это сделано в КФРД 10-2.0 производства фирмы «ТВЭСТ».

Возврат к старым конструктивным решениям, от которых уже окончательно отказались, недопустим. Кавитационное

разрушение седла — это приговор. Такие неисправности ремонту не подлежат. Поэтому все поршневые гидроредукторы по этому показателю являются непригодными для ремонта и не отвечают требованиям, предъявляемым к квартирным гидроредукторам.

Отметим, что новый гидроредуктор одной из зарубежных фирм, как и аналогичное устройство, выпускаемое «ТВЭСТ», названо «КФРД». Название произошло от сокращения названия устройств, входящих в узел «кран — фильтр — редуктор давления». Если раньше при слове КФРД все понимали, что этот редуктор сделан «ТВЭСТ», то теперь так будут называться все редукторы с краном и фильтром. Определённо, надо как-то изменить название подобных устройств так, чтобы по названию можно было бы определить и фирму-изготовителя.

Ещё недавно, вплоть до 2013 года, фирма «ТВЭСТ» выпускала отличные гидроредукторы, которые можно было без тяжести называть квартирными. Их характеристика имела самую малую крутизну зависимости «редуцируемое давление — расход воды», самую малую ширину петли гистерезиса, конструктивно исключалась возможность кавитационного разрушения седла запорного клапана, а также редуцируемое давление никогда не менялось при закрытых кранах водоразборной арматуры. Хорошая характеристика объяснялась тем, что диафрагма была выбрана сравнительно большого диаметра, и её эффективный диаметр составлял примерно 60 мм при диаметре седла 12 мм. В работу гидроредуктора потребителю незачем было вмешиваться, так как редуктор имел заводскую настройку.

На рис. 7 штриховыми линиями нанесена экспериментально полученная характеристика КФРД 10-2.0 (1), выпускавшегося до 2014 года. Цифра (1) в скобках является условной и для данного текста она означает, что это первый вариант КФРД, который в настоящее время уже не выпускается. Если эту характеристику сравнить с характеристикой гидроредуктора D06F фирмы Honeywell, приведённой на рис. 3, то станет ясно, насколько эта характеристика лучше и какое влияние на эту характеристику оказывает диаметр диафрагмы. У гидроредуктора D06F эффективный диаметр диафрагмы составляет примерно 30 мм при диаметре седла, равном 18 мм.

В нашей стране строители также применяют гидроредукторы других фирм, но у них примерно те же недостатки, что и у упомянутых выше, но в разном сочетании и соотношении.

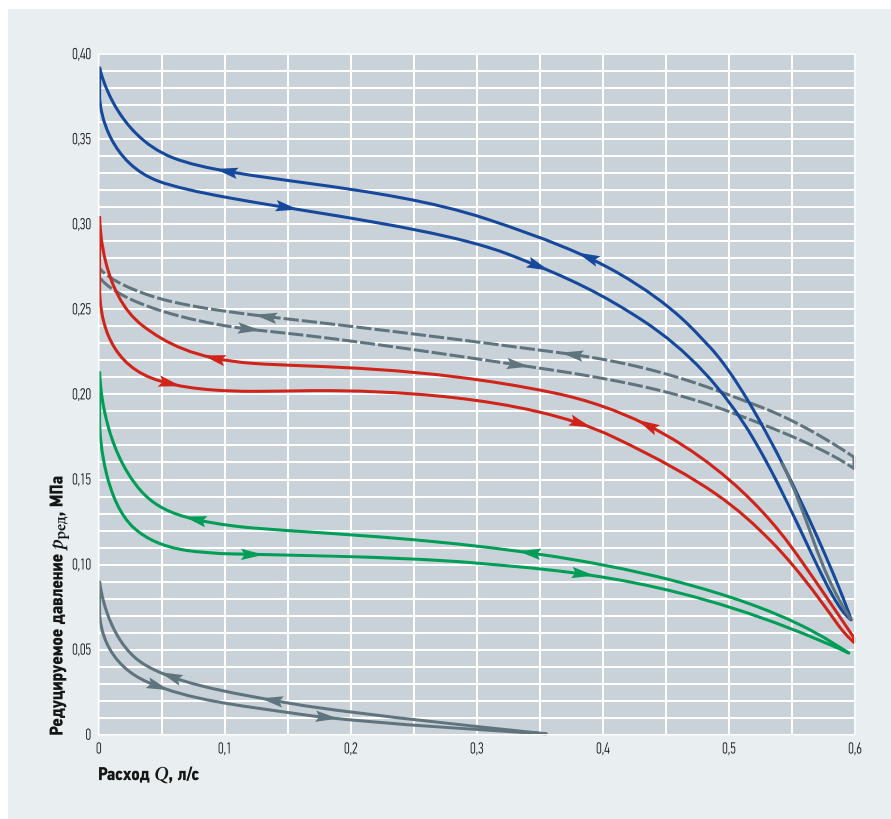
У старого КФРД 10-0.2 (1) были также и незначительные недостатки, которые, в общем, никак не сказывались на качестве его работы. В частности, его габариты были несколько великоваты по сравнению с другими аналогичными аппаратами. Однако, как показала практика, уменьшение габаритов часто приводит к неоправданному ухудшению качества регулировочных характеристик, а также эксплуатационных показателей. У этого гидроредуктора замечалось также уменьшение редуцируемого давления при увеличении давления в сети, но оно было незначительным. При увеличении давления в сети на 0,2 МПа редуцируемое давление уменьшалось примерно на 0,01 МПа.

С уменьшением давления на входе гидроредуктора, построенного по определённой схеме, редуцируемое давление может увеличиваться. В реальных же условиях эксплуатации (рис. 1) уменьшение давления на входе в редуктор происходит на некоторых видах запорных вентилей, а также на водосчётчике. Как показал опыт, с этим бороться не имеет смысла, так как это позволяет горизонтально спрямить характеристику «редуцируемое давление — расход воды» и улучшить эту характеристику. Ниже этот процесс будет рассмотрен более подробно.

О том, как психологически действовала на потребителей установка старого КФРД 10-0.2 (2) в их квартире, можно посмотреть в Интернете в статье пользователя pabbla1 «Гидроредуктор давления» в Живом Журнале (Live Journal).



⚡ «Старый добрый» гидроредуктор КФРД 10-0.2 (1) был снят с производства в 2015 году



⚡ Рис. 7. Характеристики нового гидроредуктора КФРД 10-0.2 (2) при различных настройках

На рис.7 сплошными линиями приведены характеристики нового КФРД 10-0.2 (2) при различных настройках гидроредуктора. Вообще, КФРД 10-0.2 (2) выпускается настроенным на заводе на одно заданное редуцируемое давление, не превышающее 0,4 МПа. Однако для проведения специального эксперимента была переработана крышка, в которой размещается пружина, и был установлен регулировочный винт, что позволило на-

страивать гидроредуктор на любое заданное значение редуцируемого давления.

Полученные графики, которые для разных настроек нанесены разными цветами, позволяют наглядно показать, как выбор начального редуцируемого давления влияет на крутизну характеристики «редуцируемое давление — расход воды». Характеристика, выделенная красным цветом, отличается в лучшую сторону от всех рассмотренных выше характеристик даже самых расхваленных зарубежных гидроредукторов.

Некоторое увеличение крутизны характеристики в области малых расходов по сравнению с характеристикой КФРД 10-2.0 (1) допустимо, так как это увеличение находится в диапазоне 0–0,05 л/с, что допускает ГОСТ Р 55023–2012. Кстати, некоторые незначительные снижения ряда других показателей у нового КФРД 10-0.2 (2) по сравнению с предыдущей моделью имеют место. Например, эксплуатационные испытания нового гидроредуктора выявили незначительную негерметичность запорно-регулирующего органа при долгом отсутствии расхода воды. Однако, как оказалось, в этом случае редуцируемое давление повышается, но не более чем на 0,08 МПа, даже при давлении в сети, превышающем 0,8 МПа. Для приборов, подключённых к квартирной водопроводной сети, это совершенно безопасно. Подобными достоинствами пока не обладают никакие другие гидроредукторы. Этот показатель для квартирных гидроредукторов является одним из

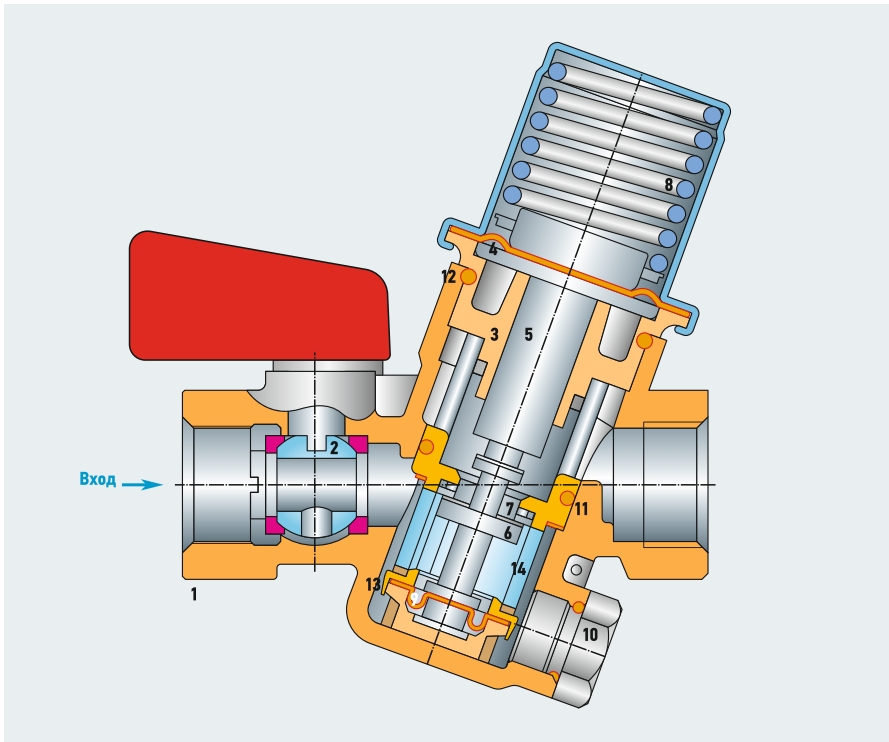


Рис. 8. Принципиальная схема нового гидроредуктора КФРД 10-0.2 в полной комплектации

важнейших показателей, который напрямую связан с надёжностью изделий.

На рис. 8 приведён новый гидроредуктор в полной комплектации. Поэтому он обозначается как КФРД 10-0.2 (2). Последняя цифра в скобках поставлена только для данного текста, чтобы отличать новый КФРД (2) от старого (1).

В корпусе 1 установлен шаровой кран 2 с рукояткой, заглушка 10 и картридж. Картридж включает в себя следующие детали и элементы: латунную втулку 3; армированную тканью эластичную мембрану 4; направляющий шток 5; клапан с эластичной прокладкой 6; седло клапана 7; пружину 8; разгрузочную мембрану 9; пробку с эластичным уплотнительным кольцом 10; эластичное уплотнительное кольцо 11; вспомогательную пластмассовую втулку 13 с проходными окнами на боковой поверхности; сетчатый фильтр 14.

Работает гидроредуктор так же, как и все аналогичные устройства. Клапан 6 прижимается к кромке седла 7 или отодвигается от неё, в зависимости от разницы усилий пружины и усилия, вызванного действием редуцируемого давления на эффективную площадь мембраны 4.

Благодаря внедрению разгрузочной мембраны в новом гидроредукторе удалось решить проблему демпфирования клапана без использования контактного трения, что обеспечило сравнительно малую ширину петли гистерезиса.

Пробка 10 служит для очистки поверхности фильтра от крупных механических частиц. Она вывёртывается при закрытом шаровом кране, и после этого шаровой кран плавно открывается. Вода из водопроводной подводящей трубы захватывает частицы и выносит их за пределы корпуса гидроредуктора. От мелких частиц, застрявших в ячейках фильтра, можно избавиться, вывернув картридж из корпуса и прочистив ячейки фильтра.

Таким образом, выпускаемым в настоящее время гидроредукторам КФРД 10-0.2 и ФРД 10-0.2, судя по проведённому выше анализу, с точки зрения квартирных гидроредукторов альтернативы нет

Об особенностях работы квартирного гидроредуктора, схема которого приведена на рис. 8, можно судить по графикам, приведённым на рис. 9. Соединённые сплошной линией кружочки дают представление о хорошем качестве характеристики «редуцируемое давление — расход воды». Она получена в результате испытания серийно выпускаемого образца квартирного гидроредуктора КФРД 10-0.2 (2) на специальном стенде, в котором давление на входе варьировалось от 0,4 до 1,4 МПа, но поддерживалось по-

стоянным в процессе снятия каждой гистерезисной петли.

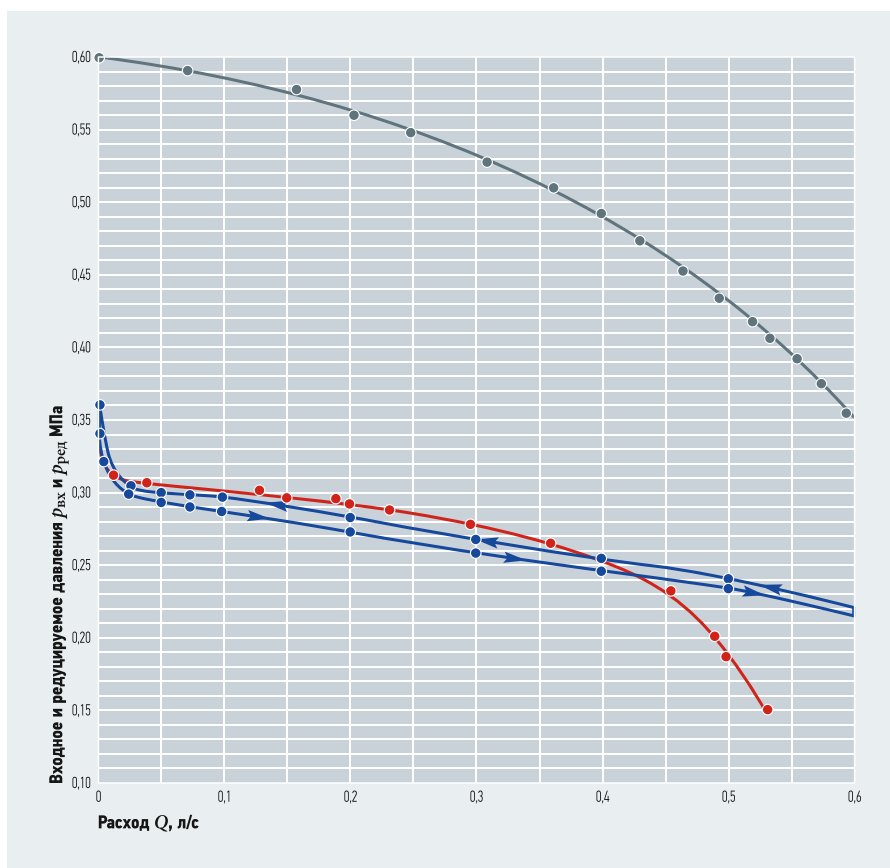
В результате получился малый по сравнению с другими аналогичными гидроредукторами наклон характеристики «редуцируемое давление — расход воды», а высота петли гистерезиса не превышает 5%, что также значительно меньше других гидроредукторов.

Следует отметить, что принципиальная схема нового квартирного гидроредуктора позволяет улучшить его регулировочные характеристики даже при уменьшении давления на входе в гидроредуктор в результате потерь давления. Этого эффекта удалось достигнуть в модернизированном опытном образце КФРД 10-0.2 (2). На рис. 9 нанесены значения давления на входе в гидроредуктор в виде кружочков, которые соединены плавной кривой. При начальном давлении в водопроводной сети, равном 0,6 МПа, давление на входе в гидроредуктор с увеличением расхода воды из-за гидравлического сопротивления труб и водосчётчика заметно уменьшается. При расходе воды, равном 0,5 л/с, оно уменьшается более чем на 0,15 МПа. Однако регулировочная характеристика гидроредуктора в её средней части слегка спрямляется. Это видно из её анализа. Экспериментально полученные значения отмечены красными кружочками и связаны плавной кривой. При таком масштабе графика даже трудно определить величину ширины петли гистерезиса.

После неудачной апробации работы поршневых редукторов автор установил в водопроводную систему квартиры гидроредукторы ФРД 10-0.2 (2), после чего члены семьи сказали: «Вот это другое дело!». Если в ванной воду из излива настроить на 37–38°C, то полное открытие крана холодной воды на кухне приводит к увеличению температуры струи в ванной до 39–40°C, а полное открытие только крана горячей воды на кухне — до 33,5–35°C. Общий расход воды через излив в ванной при температуре воды, равной 37–38°C, составлял примерно 0,15 л/с.

Квартира находится на третьем этаже 16-этажного дома. Температура холодной воды на момент замеров составляла 4,5–5,0°C, а температура горячей — только 53°C. Так работает управляющая компания Лосиноостровского района города Москвы.

Существует мнение, что срок службы шарового крана меньше, чем срок службы гидроредуктора, и, если шаровой кран выходит из строя, то приходится менять весь КФРД. Поэтому некоторые монтажники сантехарматуры предпочитают



⚡ Рис. 9. Характеристики экспериментального гидроредуктора КФРД 10-0.2 (2)

ставить гидроредукторы не совмещёнными с шаровыми кранами, а устанавливать индивидуальные шаровые краны, которые при необходимости можно было бы сравнительно просто поменять на новые. Для таких специалистов фирма «ТВЭСТ» выпускает гидроредукторы без шаровых кранов, и они обозначаются как ФРД 10-0.2.

Однако этим специалистам, по-видимому, неизвестно, что не всякий шаровой

кран можно устанавливать в питьевом водопроводе. В обыкновенных, сравнительно дешёвых шаровых кранах имеются замкнутые полости, в которых может застаиваться вода. В неподвижной и тёплой воде быстро размножаются такие болезнетворные бактерии, как Legionella pneumophila, которая может вызвать тяжёлые последствия для здоровья. Поэтому ряд зарубежных фирм уже выпускает шаровые краны с перфорацией



⚡ Новый гидроредуктор КФРД 10-0.2 (2) выпускается с 2014 года

Таким образом, выпускаемым в настоящее время гидроредукторам КФРД 10-0.2 и ФРД 10-0.2, судя по проведённому выше анализу, с точки зрения использования их в качестве квартирных гидроредукторов альтернативы нет

в стенке шара. Благодаря этому жидкость не застаивается в полостях, а постоянно обновляется. Среди зарубежных фирм такие шаровые краны с перфорацией шара и повышенной стоимостью уже выпускают такие фирмы как, например, Bugatti и Elsen. Подобные шаровые краны установлены в новых КФРД 10-0.2 (2), а также и в старых КФРД 10-0.2 (1). Однако благодаря особенностям нового подхода к технологии изготовления перфорации в шаре это не сказывается на стоимости гидравлических редукторов.

Таким образом, выпускаемым в настоящее время гидроредукторам КФРД 10-0.2 и ФРД 10-0.2, судя по проведённому выше анализу, с точки зрения использования их в качестве квартирных гидроредукторов альтернативы нет.

В самом деле, в настоящее время их регулировочные характеристики — самые лучшие, надёжность — самая высокая, плюс самая высокая стабильность температуры. Они обладают такими важными свойствами, как постоянство регулируемого давления при длительном отсутствии расхода воды через водоразборную арматуру, и в них исключена возможность кавитационного разрушения седел запорных клапанов. Важно и то, что сравнительно малая крутизна и малая ширина петли гистерезиса в регулировочной характеристике не меняется за всё время процесса эксплуатации. То же можно сказать и о стоимости. Гидроредукторы фирмы «ТВЭСТ» стоят несколько дороже, чем негодные для использования в качестве квартирных гидроредукторов аналогичные изделия других производителей.

Однако по этому показателю гидроредукторы ФРД 10-0.2 и КФРД 10-0.2 выглядят более выгодно по сравнению с аналогичными зарубежными устройствами, которые в большинстве случаев не соответствуют повышенным требованиям, предъявляемым к квартирным гидроредукторам, и не отвечают всем требованиям ГОСТ Р 55023–2012 «Регуляторы давления квартирные. Общие технические требования». ●

1. Поляков В.И. Квартирные регуляторы давления воды // Журнал С.О.К., №11/2013.

ОТОПЛЕНИЕ

Электрические водонагреватели Haier: большой литраж для большого дома и малого бизнеса

Статистика утверждает, что наиболее распространённый литраж бытовых электрических водонагревателей — от 50 до 100 л. Исходя из этого и формируется ассортимент большинства производителей, однако это вовсе не означает, что на рынке нет потребности в моделях большого литража — они нужны там, где нет стационарного горячего водоснабжения, но работают или живут люди: в салоне красоты, предприятии общепита, частной гостинице, загородном коттедже. Отвечая на запросы потребителей, компания Haier предлагает широкий спектр приборов большого литража — 150, 200 и даже 300 л, а также бойлеры косвенного нагрева.

Производитель глобального масштаба

Основанная в 1984 году компания Haier насчитывает 24 производственных предприятия, пять R&D-центров и дочерних организаций в разных странах мира. В Haier работает более 70 тыс. сотрудников, годовой объём продаж составляет более \$29,5 млрд. По данным Euromonitor International, за декабрь 2015 года компания в седьмой раз подряд возглавила глобальный рейтинг производителей крупной бытовой техники с долей рынка более 10%.

Первый завод Haier по выпуску электрических водонагревателей был открыт в Циндао в 1997 году, а уже через год компания стала лидером китайского рынка. С 2012 года работает центр перспективных разработок во Франции. В Китае компания имеет два завода электрических водонагревателей, заводы газовых проточных водонагревателей и тепловых солнечных панелей.

Имея столь мощный производственный потенциал, в 2013 году Haier стал крупнейшим в мире производителем электрических водонагревателей с долей рынка 17%. Сегодня водонагревателями Haier пользуются более 50 млн человек во всём мире.

Haier – вашему бизнесу и вашему дому

Электрические водонагреватели — это товарная категория, где позиции компании особенно сильны: по итогам 2015 года Haier вошёл в ТОП-10 самых продаваемых брендов в Российской Федерации. Если же говорить именно о крупнолитражных моделях, то здесь Haier имеет существенные плюсы. Во-первых, это приборы бытового назначения, которые питаются от доступной в каждом доме двухфаз-

В 2013 году Haier стал крупнейшим в мире производителем электрических водонагревателей с долей рынка 17%. Сегодня водонагревателями Haier пользуются более 50 млн человек во всём мире

ной сети 220 В, а не от трёхфазной на 380 В, как многие модели конкурентов. Кроме того, приборы Haier этого литража рассчитаны на напольную установку — с учётом массы воды в баке (до 300 кг) это немаловажно. Все модели имеют класс водостойкости IPX4 и могут быть установлены в ванных комнатах, на кухнях и иных подобных помещениях.

Горячая вода – быстро и недорого

Ещё одна категория крупнолитражных напольных моделей Haier — бойлеры косвенного нагрева на 200 и 300 л. Внутри их бака находится змеевик, через который проходит горячая вода — та, что циркулирует в системе отопления частного дома. Пройдя через этот теплообменник, она может быть использована для санитарных и бытовых нужд. Благодаря такой комбинации «отопительный котёл + бойлер косвенного нагрева» достигается значительная экономия электроэнергии.

Чтобы ускорить нагрев, бойлеры Haier оснащаются электрическими нагревательными элементами (ТЭНами) мощностью 2,7 кВт. Важно то, что ТЭНы входят в комплект поставки, тогда как в моделях конкурентов это лишь дополнительная опция. Задействовав для нагрева воды как систему отопления, так и ТЭН, можно почти на 50% сократить время выхода на нужную температуру.





Быстроте нагрева способствует и увеличенная площадь теплообменника: например, у модели объёмом 200 л его площадь составляет один квадратный метр — больше, чем у аналогов других марок. Внешний корпус изготовлен из стали с эмалевым покрытием (у многих других производителей — из пластика, стекловолокна и т.д.).

Внимание к каждой детали

У Haier всё проработано самым тщательным образом. Например, используется стальной лист толщиной 2 мм — это самый лучший показатель в сравнении с другими производителями, у которых лист имеет толщину не более 0,8–1,2 мм.

Стенка бака представляет собой «слоёный пирог»: на поверхность из коррозионно-стойкой стали наносится слой адгезивного материала, а поверх него — слой эмали. Это позволяет Haier давать на бак семь лет гарантии.

Используется аргоно-дуговая сварка в среде инертного газа, причём для контроля качества сварного шва применяется гидротест: в корпус нагнетается вода под давлением 2–3 атм. Для увеличения срока службы эмали внутренняя поверхность стенки бака подвергается дробеструйной обработке, после чего

на неё наносится слой адгезивного материала. Сама же эмаль наносится «сухим способом», в виде мелкодисперсного заряженного порошка при температуре 850 °С. На финишном этапе с помощью лазера выполняется контроль качества эмали каждого прибора.

Кроме того, выполняется выборочный контроль продукции из каждой партии, включающий гидротест под давлением до 16 атм, температурный тест при 95 °С, а также тест на разрыв. Проверяется также качество нанесения эмали и качество сварного шва.

Важным элементом водонагревателя является теплоизоляция: у Haier её толщина составляет 30 мм, тогда как в моделях конкурентов не более 15–20 мм.

Ещё в 2002 году Haier разработал первый в мире электрический водонагреватель с системой безопасности Safe Cage, исключающей поражение пользователя током. К 2007 году эта система стала международным стандартом. Также для водонагревателя продумана и комплектация поставки

Масса магниевых анодов увеличена до 225 г, что позволило довести срок его службы до четырёх-семи лет (у конкурентов она не превышает 115 г, а срок службы — от шести месяцев до двух лет). Более того, в моделях Haier серий V и S стоит по два магниевых анода, а в плоских моделях серии F — по четыре.

ТЭНы изготовлены из нержавеющей стали, которая значительно меньше корродирует под действием солей жёсткости, чем медь, используемая конкурентами. Сами ТЭНы — более мощные (от 2 кВт), чем у конкурентов (лишь 1,2–1,5 кВт).

И, конечно, безопасность. Ещё в 2002 году Haier разработал первый в мире электрический водонагреватель с системой безопасности Safe Cage, исключающей поражение пользователя током. К 2007 году эта система стала международным стандартом. Продумана и комплектация: она включает кабель питания, обратный клапан на давление 8 атм и детали крепежа, которыми прибор легко и надёжно фиксируется на стене в четырёх точках.

Потребитель может обратиться за услугой по установке в любой из авторизованных сервисных центров (АСЦ). Специалисты окажут необходимую помощь в случае неисправности прибора, а также дадут необходимые консультации. Адреса АСЦ можно найти на сайте компании.

Телефон горячей линии единого информационного центра Haier: **8-800-200-17-06**.

Широкий ассортимент электрических водонагревателей Haier позволяет вам выбрать наиболее подходящую модель. А высокая надёжность в сочетании с превосходными эксплуатационными характеристиками и квалифицированной сервисной поддержкой не оставят никаких сомнений в правильности такого выбора. ●

⚡ Электрические водонагреватели Haier большого литража

табл. 1

Модель	Объём, л	Мощность, кВт	Управление	Габариты (в×ш×г), мм
FCD-JTLD150	150	2,0	Механическое	493×1359×521
FCD-JTLD200	200	2,5	Механическое	585×1482×625
FCD-JTLD300	300	5,0	Механическое	601×1620×629
ES300F-L(H)	300	5,0	Электронное	600×630×1691

⚡ Бойлеры косвенного нагрева Haier

табл. 2

Модель	Объём, л	Мощность ТЭНа, кВт	Рабочее давление, бар	Габариты (ш×в), мм
TS200-SM	200	2,7	8,5	600×1320
TS300-SM	300	2,7	8,5	600×1895

www.haier.com/ru

Индивидуальные теплогенерирующие установки: возможности и конкурентоспособность

Анализируются индивидуальные теплогенерирующие установки малой мощности, предназначенные для малоэтажных зданий. Для их сравнительной оценки предложен интегральный критерий конкурентоспособности, рассчитываемый на основе совокупности технических характеристик и экономических показателей, отражающих интересы потребителей. Показано, что при отсутствии доступа к природному газу наиболее эффективными являются котлы, использующие различные виды топлива, включая мелкозернистое топливо и пеллеты, биогаз.

Авторы: И.И. АКУЛОВА, д.э.н., профессор кафедры технологии строительных материалов, изделий и конструкций; Т.В. ЩУКИНА, к.т.н., профессор кафедры жилищно-коммунального хозяйства, Воронежский государственный архитектурно-строительный университет; С.А. АНТИПОВ, студент института инженерных систем в строительстве, Воронежский ГАСУ

Значительная часть населения РФ проживает в малоэтажных зданиях частного сектора городских округов, районных центров, рабочих посёлков и сельской местности. Свыше 60% жилого фонда такой категории имеет срок эксплуатации 40 и более лет, что без проведённого капитального ремонта, как правило, свидетельствует о несоответствии современному уровню бытовых условий, создаваемых существующими инженерными системами. Добиться повышения комфортности проживания в «старых» малоэтажных зданиях с ещё надёжными строительными конструкциями, а также во вновь строящихся домах независимо от их месторасположения возможно посредством монтажа систем отопления и горячего водоснабжения нового поколения с эффективными котлами малой производительности, широко представленными на российском рынке.

В этой связи актуальной становится проблема выбора индивидуальных теплогенерирующих установок, решение которой связано с комплексной оценкой большого количества технических и экономических параметров.

Технические показатели обуславливают степень удовлетворения потребительских запросов, предъявляемых в данном случае к колам малой мощности. В ряду таких параметров следует, на наш взгляд, выделить вырабатываемую мощность, КПД, размер отопляемой площади, габаритные размеры и вес котла, полезную теплоту с 1 кг у.т. (табл. 1). По сути, это показатели потребительских свойств котлов.

В указанном перечне технических параметров требует пояснения показатель полезной теплоты, который позволяет сравнивать котлы, работающие на различных видах топлива. Для его определения предлагается использовать формулу:

$$q_{\text{ут.}}^n = 29\,300 \frac{q_n}{B_n Q_n^P}, \quad (1)$$

где q_n — полезное тепло, направляемое потребителю, кВт; Q_n^P — низшая теплота сгорания топлива, кДж/кг; B_n — расход натурального топлива, кг/ч.

В свою очередь, экономические параметры определяют величину затрат потребителя на приобретение и последующую эксплуатацию котла. В группу таких параметров целесообразно включить цену теплогенерирующей установки и стоимость потребляемого топлива, в которой учитывается объём потребления топлива и его цена.

Для комплексной оценки эффективности котлов малой производительности предлагается использовать интегральный

Экономические параметры определяют величину затрат потребителя на приобретение и последующую эксплуатацию котла. В группу таких параметров целесообразно включить цену теплогенерирующей установки и стоимость потребляемого топлива, в которой учитывается объём потребления топлива и его цена

критерий конкурентоспособности, адаптированный для решения обозначенной задачи выбора наилучшей теплогенерирующей установки.

Определение указанного критерия базируется на расчёте единичных и групповых показателей по формуле:

$$K_k^i = \frac{\Pi_{Tj}}{\Pi_{Эj}}, \quad (2)$$

где j — тип (марка) котла; Π_{Tj} и $\Pi_{Эj}$ — сводные групповые показатели соответственно по техническим (потребительским) и экономическим параметрам [1].

В свою очередь, сводные групповые показатели Π_{Tj} и $\Pi_{Эj}$ рассчитываются на основе соответствующих единичных технических и экономических параметров, а также значимости этих параметров для потребителя по схемам:

$$\Pi_{Tj} = \sum_{i=1}^n M_i^T a_{ij}^T, \quad (3)$$

$$\Pi_{Эj} = \sum_{i=1}^m M_i^Э a_{ij}^Э, \quad (4)$$

где M_i^T и $M_i^Э$ — значения весовых коэффициентов значимости для потребителя технических и экономических параметров котлов, соответственно; a_{ij}^T и $a_{ij}^Э$ — единичные показатели технических и экономических параметров; n и m — количество технических и экономических параметров в соответствующих группах.

Необходимо указать, что весовые коэффициенты определяются для каждой группы параметров на основе метода экспертных оценок. При этом должно выполняться условие:

$$\sum_{i=1}^n M_i^T = \sum_{i=1}^m M_i^Э = 1. \quad (5)$$

Единичные показатели технических параметров рассчитываются с учётом наилучших значений по каждому параметру по всем, включённым в базу сравнения котлам. При этом формула (6) применяется для случая, когда при увеличении значения показателя повышается эффективность котла, а формула (7) — когда эффективность котла возрастает

Haier

Мировые инновации для вашего дома



СВЕРХБЫСТРЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ HAIER

УСКОРЕННЫЙ НАГРЕВ ВОДЫ
ДО НУЖНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ



Ускоренный
нагрев воды
до нужной
температуры



Автоматическое
определение
температуры нагрева
от количества
пользователей



Автоматическая
защита от
бактерий



Долгий срок
службы



Расширенная
гарантия

Горячая линия: 8-800-200-17-06

www.haieronline.ru

при уменьшении значения показателя (например, габаритные размеры):

$$a_{ij}^T = \frac{P_{ij}^T}{P_{ni}^{\max}}, \quad (6)$$

$$a_{ij}^T = \frac{P_{Ti}^{\min}}{P_{ij}^T}, \quad (7)$$

где P_{ij}^T — значение i -го технического параметра котла j -го типа (марки); P_{Ti}^{\max} и P_{Ti}^{\min} — соответственно максимальное и минимальное значение i -го технического параметра.

При расчёте единичных показателей по экономической группе предлагается использовать отношение:

$$a_{ij}^E = \frac{P_{ij}^E}{P_{Ei}^{\min}}, \quad (8)$$

где P_{ij}^E — значение i -го экономического параметра котла j -го типа (марки), руб.; P_{Ei}^{\min} — минимальное значение i -го экономического параметра.

Проведённая экспертная оценка значимости для потребителя технических и экономических параметров котлов малой мощности показала, что наибольшие весовые коэффициенты в группе технических параметров соответствуют показателям КПД и полезной теплоты, а в группе экономических параметров — стоимости потребляемого топлива (табл. 2). С учётом экспертной оценки по обозначенной ранее методике рассчитывались интегральные показатели конкурентоспособности котлов, приведённых в табл. 1.

В результате расчётов получено, что наиболее конкурентоспособными по со-

•• Результаты оценки значимости для потребителя параметров котлов малой мощности табл. 2

Группа параметров	Наименование свойств	Коэффициент весомости
Группа технических параметров	КПД	0,218
	Полезная теплота	0,204
	Отапливаемая площадь	0,184
	Вырабатываемая мощность	0,180
	Вес котла	0,112
	Габаритные размеры	0,102
Группа экономических параметров	Стоимость потребляемого топлива	0,57
	Цена котла	0,43

вокупности технических и экономических параметров, а также значимости этих параметров для потребителя являются котлы малой мощности КОВ-СГ-50 (Россия) и Dakon P 50 lux (Чехия). При этом по своим техническим возможностям они уступают таким котлам как Viadrus G350 (Чехия) и FACI 51 (Италия) и др. (табл. 3). Данное обстоятельство обусловлено тем, что обозначенные «лидеры» обладают оптимальным соотношением технических возможностей и уровнем затрат на их приобретение и последующую эксплуатацию.

Необходимо указать, что при выборе типа котла существенно важное значение имеет наличие на территории проживания доступа к природному газу, как самому распространённому виду топлива для котлов малой мощности.

При наличии газовых сетей вопрос выбора индивидуальных теплогенерирующих установок значительно упрощается и в основном сводится к финансовым возможностям собственника, а так-

же соответствию небольшому перечню его требований к оборудованию [2]. Несмотря на успешно проводимую газификацию в регионах РФ, многие населённые районы остаются без доступа к центральным газовым сетям, и в этих случаях вопрос выбора котла малой производительности существенно усложняется.

При отсутствии природного газа возникают трудности в организации регулярной подачи топлива, что создаёт определённый дискомфорт, который устраняется при технической возможности воспроизводства биогаза. Котлы также лишённые данного недостатка, но потребляющие электроэнергию или дизельные углеводороды, следует рассматривать как вариант установки в последнюю очередь по причине высокой стоимости используемых ресурсов. Эта проблема в какой-то мере решена и в теплогенераторах, работающих на мелкозернистом твёрдом топливе, включая пеллеты, за счёт дополнительной установки загрузочных бункеров объёмом под суточный запас.

•• Параметры котлов, предназначенных для малоэтажных зданий

табл. 1

Марка, наименование	Страна производитель	Мощность, кВт	КПД, %	Отаплив. площадь, м²	Вид топлива	Потреб. топлива	Стоимость топлива	Полезная теплота с 1 кг у.т., кВт/(кг у.т.)	Габаритные размеры, мм	Вес, кг	Средняя цена, руб.
«РусНИТ» 245 М	Россия	45	93	450	Электр.	45 кВт	4,8 руб/кВт·ч	1,00	430×620×280	33	34 611
Dakon Daline PTE 45	Чехия	45	99,1	450	Электр.	45 кВт	4,8 руб/кВт·ч	1,00	615×870×335	53	85 641
КОВ-СГ-50	Россия	50	85	430	Прир. газ	5,5 м³/ч	4760 руб. за 1000 м³	7,83	455×995×600	75	44 680
Dakon P 50 lux	Чехия	48	92	480	Прир. газ	5,5 м³/ч	4760 руб. за 1000 м³	6,38	654×840×670	210	53 370
Kostrzewa Pellets 100	Польша	40	91	400	Пеллеты	7,3 кг/ч	6000 руб/т	13,38	1370×1550×1600	500	292 500
FACI 51	Италия	51	92	510	Пеллеты	5,3 кг/ч	6000 руб/т	23,50	640×1555×2450	500	259 000
KSO-50R	Корея	58,1	91,2	580	Дизель	6,8 кг/ч	30 500 руб/т	5,86	612×1180×925	195	106 452
Navien LST 50KRN	Корея	50	90	500	Дизель	5,8 кг/ч	30 500 руб/т	5,92	491×906×764	94	70 178
Buderus Logano G221 40	Германия	40 / 38 / 31	72–78	400	Конс / камен. уголь / дрова	5,8 / 6,5 / 9,8	14 000 руб/т 2000 руб/т 1500 руб/м³	– / 6,85 / –	1100×505×1120	397	125 136
Viadrus Hercules U22 C-7	Чехия	40,7 / 40,7 / 38,5	75–80	400	Конс / камен. уголь / дрова	6,59 / 6,9 / 1,19	14 000 руб/т 2000 руб/т 1500 руб/м³	– / 6,91 / –	550×1010×1070	347	98 738
Viadrus G350	Чехия	92,5	92,5–94	740	Прир. газ / биогаз	10,6 м³/ч	4760 руб. за 1000 м³	7,52 / 8,48	800×1300×990	402	144 306

РАДИАТОРЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

№ 1 НА РЫНКАХ
ЕВРОПЫ И РОССИИ*

Реклама. Товар сертифицирован



**ЗАСТРАХОВАНО НА
1`000`000 EURO**



PURMO – это 17 европейских заводов в составе концерна Rettig ICC с общим объемом производства более 6 миллионов радиаторов в год. Ключевой бренд концерна вот уже несколько десятков лет является ориентиром для других мировых производителей стальных отопительных приборов. Ориентиром не только в количественном исчислении, но и в качественном: на всю продукцию PURMO распространяется 10-летняя заводская гарантия и страховка на 1 миллион Евро от ущерба третьим лицам. Профессиональная команда PURMO RUSSIA всегда поможет сделать правильный выбор среди умных решений в отоплении!

Полный каталог продукции PURMO вы можете найти на сайте www.purmo.ru, а также в бесплатном приложении для смартфонов и планшетов “Smartbox”.

*на основе данных анализа рынков отопительного оборудования за 2012–2014 гг., проведенного авторитетным агентством BRG BUILDING SOLUTIONS (Великобритания)



PURMO “Smartbox”
для iOS



PURMO “Smartbox”
для Android



PURMO 
clever heating solutions

•• Результаты оценки конкурентоспособности котлов малой мощности

табл. 3

Наименование показателей	Значение показателей котлов-конкурентов										
	«РучНИТ» 245 M	Dakon Daline PTE 45	КОВ-СГ-50	Dakon P 50 lux	Kostrzewa Pellets 100 40 кВт	FACI 51	KSO-50R	Navien LST 50KRN	Buderus Logano G221 40	Viadrus Hercules U22 C-7	Viadrus G350
Единичные показатели по полезным параметрам											
Вырабатываемая мощность	0,49	0,49	0,54	0,52	0,43	0,55	0,63	0,54	0,41	0,44	1,00
Отапливаемая площадь	0,61	0,61	0,58	0,65	0,54	0,69	0,78	0,68	0,54	0,54	1,00
Полезная теплота с 1 кг условного топлива	0,043	0,043	0,33	0,27	0,57	1,00	0,25	0,25	0,29	0,29	0,32
КПД	0,94	1,00	0,86	0,93	0,92	0,93	0,92	0,91	0,76	0,78	0,94
Габаритные размеры	1,00	0,42	0,28	0,20	0,022	0,03	0,11	0,22	0,12	0,126	0,073
Вес котла	1,00	0,62	0,44	0,16	0,066	0,066	0,17	0,35	0,083	0,095	0,082
Комплексный показатель технических возможностей P_{Tj}	0,628	0,539	0,536	0,517	0,502	0,649	0,539	0,532	0,419	0,431	0,650
Единичные показатели по экономическим параметрам											
Цена котла	1,0	2,47	1,29	1,54	8,45	7,48	3,08	2,02	3,62	2,85	4,17
Стоимость потребляемого топлива	16,62	16,62	2,01	2,01	3,36	2,45	15,95	13,61	1,00	1,06	3,88
Комплексный показатель экономичности $P_{эj}$	9,90	10,53	1,69	1,81	5,55	4,62	10,41	8,63	2,13	1,83	4,00
Интегральный критерий конкурентоспособности $K_K^И$	0,063	0,051	0,315	0,286	0,090	0,140	0,052	0,062	0,197	0,236	0,162

Несмотря на предпринимаемые попытки конструирования оборудования под трёхдневный запас топлива, цикличность загрузки и требуемый постоянный контроль создают предрасположенность, особенно в сельской местности, к получению и использованию такого перспективного возобновляемого ресурса, как биогаз. Однако его бесперебойное воспроизводство возможно лишь в случае наличия фермерских хозяйств, животноводческих комплексов или метантенков на очистных сооружениях для городских сточных вод.

Обустройство реакторами для переработки постоянно поступающих продуктов жизнедеятельности является эффективным, а главное экологически безопасным способом их конверсии, при котором попутно образуется метан (табл. 4) [3, 4]. Но эта технология ещё не получила широкого распространения в РФ по причине необходимости строительства объёмных биогазовых станций и проблем при согласовании с надзорными органами.

Несмотря на широкий выбор различных модификаций теплогенерирующих установок, в отсутствие доступа к природному газу, как правило, при существующем консерватизме отдаётся предпочтение котлам, потребляющим твёрдое топливо. Но ситуация медленно изменяется под стремлением комфортного проживания без предварительных затратных расходов на сезонный запас топлива, а это неизбежно приводит к востребованности

Несмотря на широкий выбор различных модификаций теплогенерирующих установок, в отсутствие доступа к природному газу, как правило, отдаётся предпочтение котлам, потребляющим твёрдое топливо. Но ситуация медленно изменяется под стремлением комфортного проживания без предварительных затратных расходов на сезонный запас топлива

альтернативных решений. К ним можно отнести и пеллеты, как продукт утилизации отходов лесного хозяйства, которые в последнее время также набирают популярность в случае отсутствия централизованного доступа к природному газу.

Возвращаясь к вопросу выбора без существенных ограничений, можно заключить, что котлы КОВ-СГ-50, имеющие по техническим параметрам от производителя относительно низкий КПД, из представленных газовых теплогенераторов, но в пересчёте на снимаемую с 1 кг условного топлива теплоту обладают достаточно высокой конкурентной способностью на уровне зарубежных аналогов (табл. 1) и самой низкой стоимостью, что является явным преимуществом для жителей сельской местности. Также следует отметить высокие показатели оборудования, предназначенного для утилизации древесных отходов в виде пеллет. Однако ограничение в объёмах его продаж может быть вызвано не уверенностью покупателя в бесперебойных поставках относительно нового вида топлива в регионах, высокой стоимостью пеллет, превышающую обычные дрова в четыре раза, и значительным их расходом по сравнению с каменным углём. ●

•• Получаемый объём биогаза с тонны исходного сырья

табл. 4

Наименование сырья	Объём получаемого биогаза, м³/т	Содержание метана [%] в биогазе, до
Навоз крупного рогатого скота	50–60	60
Свиной навоз	55–65	60
Помёт несушек, цыплят и бройлеров (клеточное содержание)	130–140	60
Помёт несушек, цыплят и бройлеров с подстилкой	80	60
Продукты бойни в животноводстве	300	65
Животный жир	1300	87
Силосная кукуруза	220	
Ботва свёклы	200	54
Различные виды трав	250	
Различные виды энергетических растений	150–500	70

1. Акулова И.И., Дудина Н.А., Баранов Е.В. Методика и результаты оценки конкурентоспособности теплоизоляционных материалов, применяемых в жилищном строительстве // Экономика. Теория и практика: Мат. Межд. науч.-практ. конф. — Саратов, 2014.
2. Беликов С.Е. Бытовые отопительные котлы. — М.: Аква-Терм, 2012.
3. Щербаков В.И., Голина Е.С., Шукина Т.В., Кузнецова Н.В. Утилизация органических отходов на основе производства биогаза // Известия МГТУ «МАМИ», Сер. 4: Химическое машиностроение и инженерная экология, Т. 2, 2013.
4. Масаев И.В., Пермяков Б.А. Топливо из бытовых и растительных отходов. — М.: Нефтяник.

Giacomini обновляет приборы учёта тепла

В 2016 году итальянский производитель Giacomini обновил ассортимент приборов учёта тепла, которые поставляются на российский рынок. Модернизированы индивидуальные теплосчётчики, также выпущена новая бюджетная модель теплосчётчика-распределителя затрат на отопление в вертикальных системах отопления многоэтажных зданий.

Теплосчётчики-распределители GE700 от компании Giacomini 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 всего учётного периода.

Монтажные комплекты позволяют производить установку распределителя Giacomini 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 показателей по радиоканалу — на установочный в здании концентратор либо на портативный компьютер с установленной USB-антенной по схеме Walk-By.



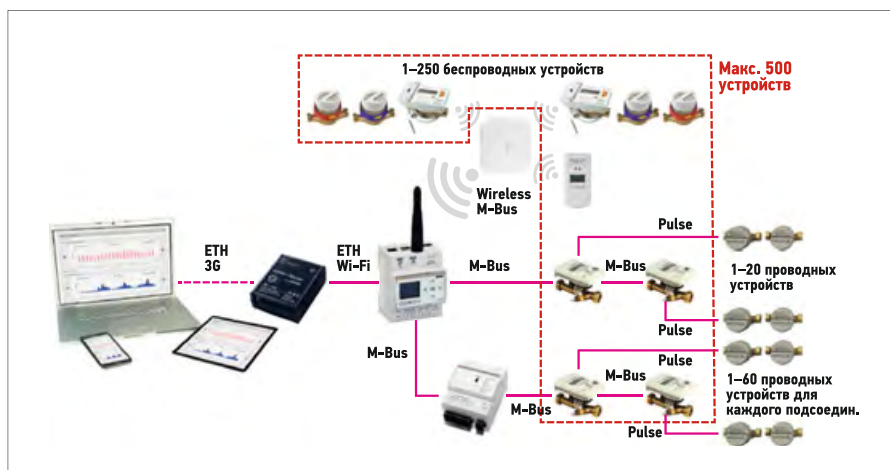
❖ Распределители затрат GE700

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. Для многоквартирных систем отопления компания Giacomini обновила гамму индивидуальных теплосчётчиков серии GE552

Для многоквартирных систем отопления компания Giacomini обновила гамму индивидуальных теплосчётчиков серии GE552. Выпускаются приборы с параметром номинального расхода 0,6; 1,5 и 2,5 м³/ч. Также представлены комплекты для индивидуального учёта, состоящие помимо теплосчётчика из шаровых кранов для установки прибора, крана с отводом для подключения температурного датчика, монтажной вставки, устанавливаемой на место теплосчётчика на время монтажных



❖ Модернизированный теплосчётчик GE552



❖ Принципиальная схема организации проводного и беспроводного учёта данных

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.

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

Расход воды в линии рециркуляции системы горячего водоснабжения требует уточнения

При проектировании систем горячего водоснабжения требуется предусматривать рециркуляцию воды горячего водоснабжения. Это требование вызвано рядом причин, в первую очередь необходимостью исключить образование застойных зон, а также уменьшить потери на слив воды до момента, когда потребитель в наиболее удалённых и относительно длительное время не задействованных точках начнёт получать воду с приемлемо высокой температурой.

Обозначенные во вступлении к статье достаточно веские причины привели к принятию принципиального решения о создании контура рециркуляции, несмотря на то, что создание такого контура предусматривает немалые затраты (это дополнительные линии трубопроводов и насосы, средства автоматики, запорно-регулирующая арматура, теплопотери, полезные объёмы помещений, и пр.). Такое решение принято давно, отлажено, и вроде бы здесь нет вопросов, подлежащих обсуждению.

Однако есть необходимость более тщательно проработать вопрос о назначаемых объёмах рециркуляции. Мы как предприятие, разрабатывающее и выпускающее теплообменные аппараты, часто получаем от проектантов инженерных систем зданий и сооружений исходные данные на подбор теплообменников с указанием в этих исходных данных расхода воды на рециркуляцию на уровне 30% от максимально расчётного потребления воды горячего водоснабжения. Такие величины рециркуляции нам представляются чрезвычайно завышенными, приводящими к неоправданному финансовым потерям и не учитываемыми современными техническими возможностями.

Ведь если основными причинами, побуждающими применять системы рециркуляции, являются необходимость исключить образование застойных участков и минимизировать потери воды на слив в наиболее удалённых точках, то выглядит нелогичным вообще задействовать рециркуляцию в периоды максимального расчётного водопотребления и уж тем более обеспечивать эту рециркуляцию на уровне одной трети от такого водопотребления. Очевидно, что если

По сигналу датчиков протока расход в линии рециркуляции может регулироваться от минимального (тех же 5% при максимальном расчётном водоразборе), до, например, величины в 10–15% от максимального расчётного в ночные периоды, когда водоразбор становится минимальным

потребление воды находится на уровне, близком к максимальному, то это свидетельствует о том, что все или абсолютное большинство точек водоразбора находятся в работе, что само по себе исключает образование застойных участков, а также сводит к минимуму вероятность того, что целый ряд удалённых точек не задействованы и их включение будет сопряжено со сливом ощутимого объёма воды.

Значит, рециркуляция при таком режиме водопотребления не нужна вовсе или, если всё же её сохранить для полного исключения высказанных опасений, то она может быть принята на незначительном уровне (например, на уровне 5% от максимального расхода, то есть в шесть раз меньше тех значений, которые проектанты систем обычно принимают в своих решениях).

Причём использование несложных современных средств автоматики позволит ещё эффективнее решать эту проблему — по сигналу датчиков протока расход в линии рециркуляции может регулироваться от минимального (тех же 5% при максимальном расчётном водоразборе), до, например, 10–15% от максимального расчётного в ночные периоды, когда водоразбор становится минимальным и когда



требуется для поддержания необходимой температуры воды у потребителя компенсировать теплотери со стенок основного трубопровода горячего водоснабжения. Можно использовать иные технические средства, например, термостатические клапана, датчики температуры и пр.

Следует подчеркнуть, что величина в 30% от максимального расчётного расхода весьма дискуссионна и подлежит тщательному обоснованию (к сожалению, наши попытки обратить внимание проектантов систем на излишне большое значение расхода рециркуляции, указанного ими в исходных данных на подбор теплообменников, или же получить от проектантов систем обоснование принимаемых ими значений расхода рециркуляции, не имели успеха). Представляется, что даже при полном отсутствии водоразбора, но при правильном проектировании системы горячего водоснабжения, особенно с учётом применения современных неметаллических трубопроводов и их теплоизоляции, можно эффективно решить вопросы, связанные с рециркуляцией, расходами радикально меньшими, чем 30%.

Может показаться, что рассмотрение обоснованности величины рециркуляции неактуально — в этой части всё уже апробировано и отлажено в течение многих предыдущих лет и подтвердило свою эффективность в решении соответствующих вопросов. Однако в упомянутые предыдущие годы, с одной стороны, не стояла так остро проблема энергосбережения, а в более широком понимании — ресурсосбережения, и, с другой стороны, не было тех технических особенностей и возможностей, которые имеются в настоящее время.

Действительно, увеличение в несколько раз расхода воды рециркуляции против реально обоснованного приводит к целому ряду негативных последствий, которых можно избежать при обоснованном выборе расхода воды в линии рециркуляции, причём без снижения эффективности решения вопросов, возложенных на системы рециркуляции.

Таковыми негативными последствиями являются:

- увеличение диаметров трубопроводов рециркуляции, что не только приводит к увеличенному расходу сырья на их изготовление, но и к возросшим теплотерям со стенок трубопроводов, имеющих больший диаметр;
- увеличение диаметров арматуры, что заметно увеличивает общие капиталовложения в систему горячего водоснабжения;
- увеличение типоразмера и потребляемой мощности насоса рециркуляции, что не только значительно влияет на общую стоимость системы, но и обуславливает дополнительный расход электроэнергии;
- рост потерь на трение в трубопроводах основной системы горячего водоснабжения, особенно в периоды максимального и близкого к нему водоразбора;
- применение теплообменных аппаратов не только больших типоразмеров, но и более сложного варианта исполнения (не исключено, что при незначительной рециркуляции можно было бы не подавать воду рециркуляции в полость теплообменника), при том, что теплообменники являются одним из наиболее дорогих и габаритных видов оборудования всей системы горячего водоснабжения.

Данные соображения призваны обратить внимание на недостаточно обоснованное, с учётом современного уровня техники, значение расхода рециркуляции в системах горячего водоснабжения. ●



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

Точно. Надежно. Просто.

testo 310:

Анализ дымовых газов - это просто.

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

ОТОПЛЕНИЕ



Инверторная технология как фактор повышения энергоэффективности

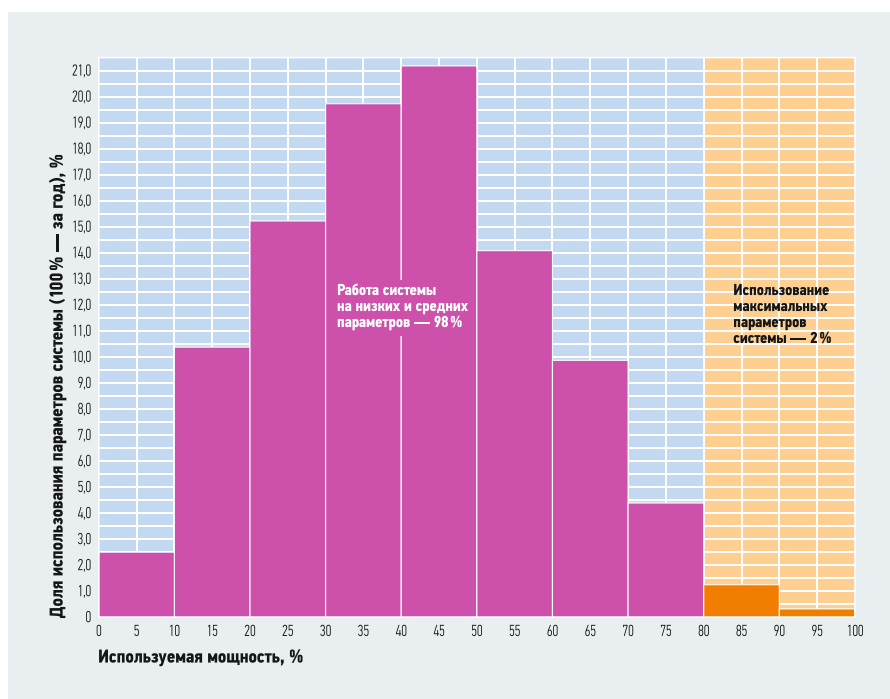
Выбор источника тепла должен быть обусловлен минимальными затратами ресурсов на внедрение и эксплуатацию исходя из имеющихся возможностей. Применение теплового насоса (ТН) может быть оптимальным решением там, где требуется создать автономную систему теплоснабжения.

Увеличение мощности тепловых насосов и построение каскадных систем выявило необходимость повышения эффективности использования энергоресурсов. На практике системы тепло- и холодоснабжения проектируются на максимальные значения по мощности, рассчитанные на максимально низкие температуры, соответствующие тому или иному региону, несмотря на то, что они реально востребованы лишь в 2% от времени отопительного сезона (рис. 1). Погодные условия каждый год непредсказуемы, скачки температуры и оттепели снижают потребность в тепле, при этом компрессор продолжает работать по заданному режиму на полную мощность. В итоге получается, что коэффициент годовой эффективности невысокий. При использовании промышленных тепловых насосов цифры перерасхода энергии впечатляют. Возникает закономерный вопрос, можно ли производить нагрев или охлаждение в необходимом объёме, не тратя лишнюю энергию? Так появилась идея

включить в промышленные насосы инверторное управление.

Инверторная технология позволяет насосу подстраиваться под систему отопления за счёт изменения нагрузок с учётом таких факторов, как сезонные колебания и изменения температуры в течение дня, график использования здания. При этом комфортный температурный режим в жилом доме или на любом другом объекте обеспечивается как при морозах, так и в оттепель: здание получает ровно столько тепла, сколько нужно.

Системы тепло- и холодоснабжения проектируются на максимальные значения по мощности, рассчитанные на максимально низкие температуры, соответствующие региону, несмотря на то, что они реально востребованы лишь в 2% от времени отопительного сезона



❖❖ Рис. 1. Использование мощности системы теплоснабжения на практике

Автор: Нина ГОРШКОВА,
ведущий инженер направления
«Тепловые насосы» компании «Данфосс»

Безусловное преимущество инверторной технологии в том, что она позволяет эффективно использовать ресурсы. Компрессор такого насоса работает на оптимальной мощности, определяемой наиболее востребованными в течение года показателями мощности. Новое техническое решение позволяет снизить потребление электроэнергии на 30% по сравнению с традиционной системой управления тепловым насосом.

Инверторное управление помогает избежать многократных циклов включения/выключения (рис. 2). Это исключает перерасход энергии при «средних потреб-

ностях», а также значительно увеличивает срок службы компрессора.

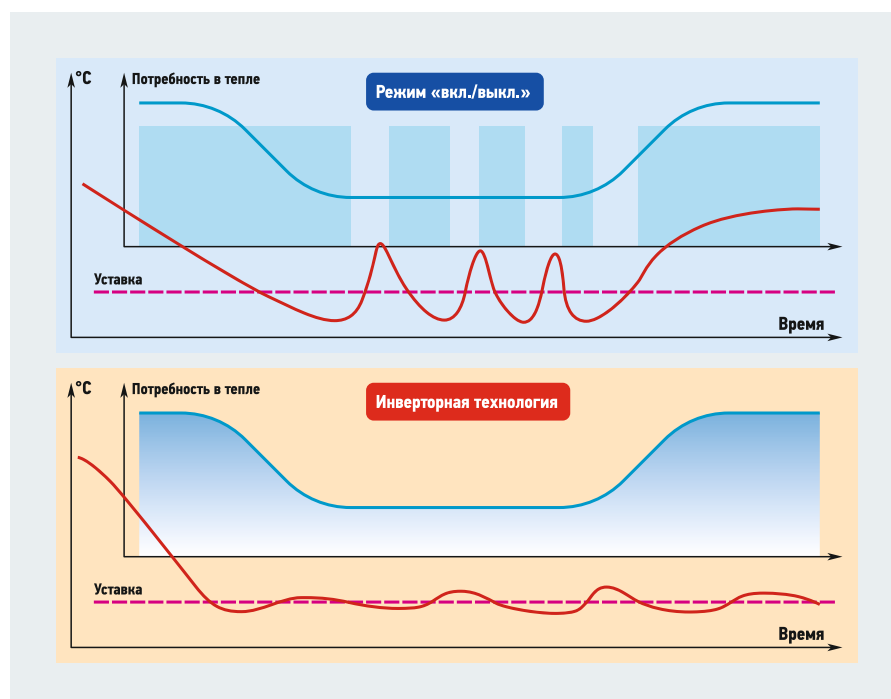
Понижение мощности компрессора исключает необходимость большого количества стартовых пусков и обеспечивает снижение стартовых токов. Любой пуск мощного двигателя предполагает большой скачок нагрузки в электрической сети. А это, как известно, при неудовлетворительном состоянии сети может накладывать определённые ограничения при подключении. Переменная скорость компрессора обеспечивает до 70% снижения силы электрического тока — со 160 А в пике до 48 А.

Ещё одним преимуществом тепловых насосов с переменной мощностью является возможность установки баков для горячей воды меньшего объёма. Если насос работает на ГВС, то ему необходимо утилизировать всю имеющуюся мощность на нагрев воды. В офисном здании при большой нагрузке на отопление потребности в горячей воде, как правило, невелики. Запрограммировав оборудование на соответствующий режим, можно уменьшить резервуар для её нагрева.

Преимущество ТН с переменной мощностью — возможность установки баков для ГВС меньшего объёма. В офисном здании при большой нагрузке на отопление потребности в горячей воде невелики. Запрограммировав оборудование на соответствующий режим, можно уменьшить резервуар для её нагрева



Инверторная технология доступна для геотермальных тепловых насосов Danfoss разной мощности, в том числе с каскадным подключением до 1,3 МВт. Инженеры компании продолжают работу в этом направлении. Среди перспективных разработок внедрение инверторного управления в воздушные тепловые насосы. Всё это увеличивает привлекательность использования альтернативных источников энергии и расширяет возможности применения ТН в разных регионах страны. ●



❖ Рис. 2. Инверторное управление системой теплоснабжения



ОТОПЛЕНИЕ



Новые возможности для систем напольного отопления и охлаждения

Максимально использовать преимущества напольного отопления или поверхностного охлаждения помогают современные системы управления — так называемая «автоматика». Они обеспечивают поддержание наиболее комфортной для пользователя температуры и одновременно с этим оптимизируют расход энергии на отопление или охлаждение.

Почему важны системы управления отоплением и охлаждением?

Системы поверхностного отопления (например, тёплыми полами) давно зарекомендовали себя во всём мире и уже стали международным стандартом комфорта благодаря ряду существенных преимуществ по сравнению с традиционным радиаторным отоплением. Во-первых, несмотря на существенные единовременные затраты, монтаж тёплого пола позволяет достичь основательной экономии энергии, а значит, и материальных затрат в среднесрочной перспективе.

Максимально использовать преимущества напольного отопления или поверхностного охлаждения помогают современные системы управления — так называемая «автоматика». Они обеспечивают поддержание наиболее комфортной для пользователя температуры и одновременно с этим оптимизируют расход

энергии на отопление или охлаждение. Подсчитано, что оснащение помещений здания системами тёплого пола с автоматикой позволяет снизить расход на обогрев примерно на 15–25% в год.

Системы управления микроклиматом широко применяются в жилищном строительстве, приобретая всё большую популярность, наряду с отоплением тёплыми полами. Установить автоматическую систему управления можно как при строительстве дома, так и на уже существующее напольное отопление.

В новых системах сокращается суммарное время монтажа системы отопления за счёт простоты установки и отсутствия проводов — многие системы являются беспроводными и работают благодаря радиосвязи. Приём и передача радиосигналов от беспроводных термостатов осуществляется специальным радиоконтроллером.



Точность регулировки температуры

Согласно европейским стандартам, при использовании систем управления напольным отоплением и охлаждением требуется определённый уровень точности корректировки температурного режима. С помощью индекса CA определяется способность системы достигать и поддерживать заданное значение при изменении тепловой нагрузки в помещении. Чем ниже индекс CA, тем выше точность регулирования.

В рамках сертификационных испытаний Ассоциацией Eu.bac было проведено тестирование системы управления Uponor Smatrix Wave Plus. В частности, проверена затронута работа электронного контроллера для индивидуального комнатного регулирования в системах водяного напольного отопления. По сравнению с конкурентными решениями, принявшими участие в испытании, система показала лучшие результаты — 0,4 CA.

Автор: Тимур ЖАРКОВ, руководитель отдела продукт-менеджмента и проектирования АО «Упонор Рус»



❖ Беспроводная система Smatrix Wave Plus

Современные технологии

Технологии автоматических систем развиваются, интерфейс становится понятнее и удобнее, в результате пользователи получают всё больше различных функций, обеспечивающих комфорт, простых в установке, настройке и эксплуатации. Владелец дома без труда сможет самостоятельно регулировать температуру в доме в соответствии с индивидуальными потребностями.

В настоящее время появились полностью интегрированные системы управления напольным отоплением и охлаждением, начиная от управления температурой теплоносителя на подаче и заканчивая контролем фактической температуры в помещении с помощью настенного термостата. Такая новинка в этом году вышла у Uronor — беспроводная система с дополнительными функциями Smatrix Wave Plus. В тёплых полах, оборудованных системой управления, полностью автоматизированы контроль температуры в комнате и управление отоплением, что гарантирует поддержание комфортного температурного режима в помещении.

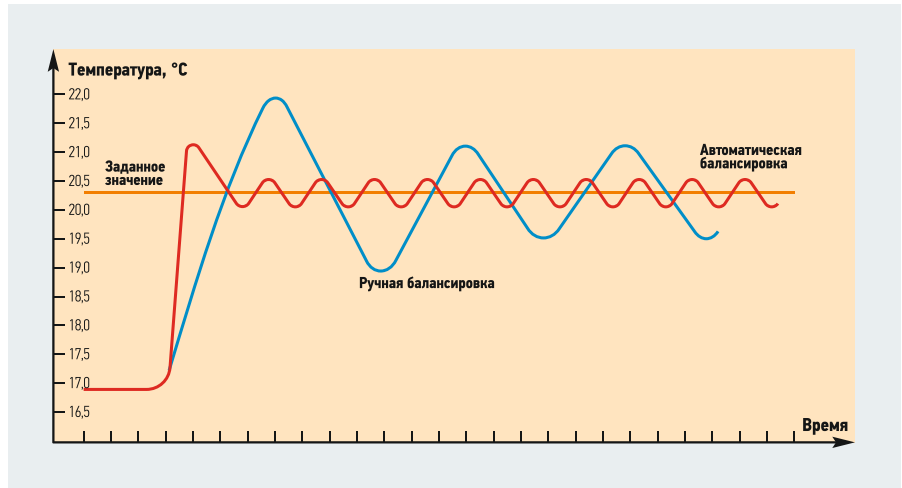
Современные системы управления микроклиматом становятся всё более интеллектуальными и даже самообучающимися, то есть постепенно оптимизируют свою работу, подстраиваясь под определённые характеристики здания и помещений, где они установлены, и не требуют регулировки вручную.

Также они способны запоминать пользовательские настройки, реагировать на изменения температуры внутри и снаружи для достижения оптимальных усло-

В настоящее время появились полностью интегрированные системы управления напольным отоплением и охлаждением, начиная от управления температурой теплоносителя на подаче и заканчивая контролем фактической температуры в помещении

вий и эффективного потребления энергии. В системах используется принцип цикличной подачи теплоносителя при распределении тепла, обеспечивающий более короткое время отклика на изменение настроек и более точные уровни температур. Системы могут управляться дистанционно при помощи SMS-сообщений или специальных мобильных приложений на смартфонах.





Преимущество автоматической балансировки над ручной

Автоматическая балансировка

Одним из последних достижений стала функция автобалансировки. Это уникальная технология, исключающая необходимость балансировки в ручном режиме. Она позволяет системе поддерживать температуру в помещении, наиболее близкую к значению, заданному пользователем на термостатах.

Технология автобалансировки предусматривает постоянное отслеживание изменений условий внутри и снаружи здания. С помощью интеллектуальной регулировки и адаптации система обеспечивает расход точно рассчитанного необ-

ходимого количества энергии в определённый момент времени. Обычно в системах поверхностного отопления и охлаждения всегда необходима первоначальная ручная гидравлическая балансировка для эффективного расхода энергии. Эта процедура выполняется вручную, зачастую методом проб и ошибок; она занимает много времени и не слишком популярна у монтажников. Автобалансировка делает гораздо больше, чем начальная ручная балансировка, поскольку система периодически оптимизирует параметры отопительного контура в каждом помещении благодаря непрерыв-

ному определению количества энергии, которое необходимо затратить, чтобы человек комфортно себя чувствовал. Даже если вы сменили напольное покрытие, технология автобалансировки позволит автоматически адаптироваться к новым условиям и обеспечит необходимый уровень комфорта самым энергоэффективным способом. Также можно использовать функцию автобалансировки при модернизации уже существующих систем поверхностного отопления и охлаждения, что позволит увеличить комфортность пребывания и уменьшить энергопотребление. Даже ничего не зная о параметрах существующей системы, можно быстро и легко увеличить её производительность. Резюмируя, отметим, что автобалансировка означает идеальное интеллектуальное распределение тепла, выполняемое на постоянной основе.

Из чего состоят системы управления

Система управления внутренним климатом состоит из контроллера, исполнительных механизмов, комнатных термостатов, датчиков температуры (например, пола), панели управления и при необходимости реле. Беспроводной контроллер посылает и принимает сигналы от комнатных термостатов и датчиков и управляет исполнительными механизмами и прочим оборудованием системы отопления (охлаждения). Реле представляет собой беспроводной приёмник сигналов для включения и отключения различных устройств. Также может использоваться для беспроводного переключения режимов отопления и/или охлаждения системой автоматики на контроллере температуры подачи или источнике отопления.

Беспроводные комнатные термостаты имеют датчик относительной влажности. Термостат измеряет и отображает комнатную температуру и влажность, передаёт данные на беспроводной контроллер. На дисплее термостата отображаются данные о потребности в отоплении и/или охлаждении, ограничения относительной влажности и максимальных настроек, а также режимы «Комфорт» и «Эконом» и настройки таймера. С помощью термостата режим охлаждения можно включить для отдельного помещения или зоны. Термостат имеет различные режимы управления: по комнатной температуре, по температуре пола, по выносному температурному датчику или по наружной температуре.

Датчик температуры используется в сочетании с комнатным термостатом и позволяет контролировать максимальную и минимальную температуру пола. Кроме того, он может служить в качестве выносного датчика температуры воздуха. Панель управления разработана для отображения информации о системе напольного отопления и/или охлаждения пользователю и для настройки параметров системы.

Кроме этого, существует возможность подключить SMS-модуль и управлять системой с помощью отправки сообщений. SMS-модуль обеспечивает дистанционное включение и выключение энергосберегающего режима с помощью SMS-сообщения, информирует о фактической температуре воздуха в контрольном помещении и снаружи путём отправки SMS, а также посылает сигнал тревоги в случае нештатной ситуации в контрольном помещении. Для работы SMS-модуля необходима обычная SIM-карта.

В отличие от ручной балансировки, при которой учитывается состояние системы лишь в определённый момент времени, при автобалансировке учитываются все изменения условий в системе или во всём здании; при этом не требуются дополнительные расчёты, которые необходимы для ручной балансировки. Это позволяет экономить энергию и с высокой точностью поддерживать в помещении заданную температуру для создания оптимально комфортных условий

Резюме

Установка систем управления позволит её владельцу наиболее полно использовать все преимущества напольного отопления и охлаждения, достичь максимального уровня комфорта в помещении, при этом оптимизировав расходы энергии. ●

ОТОПЛЕНИЕ

Преимущества комплексных решений De Dietrich для чугунных котлов

Комплектация напольного чугунного котла — сложная комплексная задача. Помимо автоматики самого котла и автоматики управления системой отопления, необходимо подобрать все элементы гидравлической обвязки. К таким компонентам можно отнести устройства безопасности и защиты установки, циркуляционные насосы, запорные краны, регулирующие клапаны и многое другое. При этом для всей системы отопления крайне важно, чтобы данные элементы соответствовали и характеристикам котла, и задачам системы отопления.

Отталкиваясь от важных отправных точек, заданных во вступлении к этой статье, компания De Dietrich выпускает оригинальные элементы обвязки для своих напольных чугунных котлов для различных вариантов установки и многочисленных задач отопительных систем.

Начнём с источника тепла — напольного котла De Dietrich. Первой отличительной особенностью всех чугунных котлов компании De Dietrich является возможность низкотемпературного режима котла, то есть температура обратной линии не ограничена, она может быть максимально низкой. Это исключает необходимость наличия элементов защиты от низкотемпературной обратной линии.

Второй важной особенностью является то, что чугунный котёл De Dietrich способен работать при высокой разнице температуры между подающей и обратной линией — до 45 °С. Такая установка способна работать в очень широком диапазоне температур и меняющихся расходах теплоносителя.

Эти два уникальных отличия дают возможность существенно пересмотреть гидравлическую обвязку котельной установки: нет необходимости в установке элементов защиты от низкотемпературной обратной линии; не обязательно применение байпаса или гидравлического разделителя; нет необходимости дополнительно поддерживать рециркуляцию теплоносителя через котёл (согласно СНиП, до мощности 116 кВт обеспечивать постоянный расход через котёл необязательно).

Поэтому в технических решениях, предлагаемых компанией De Dietrich, используется подсоединение контуров отопления и ГВС напрямую к котлу.

Первой отличительной особенностью всех чугунных котлов компании De Dietrich является возможность низкотемпературного режима котла. Второй важной особенностью является то, что чугунный котёл De Dietrich способен работать при высоких разнице температур между подающей и обратной линией — до 45 °С

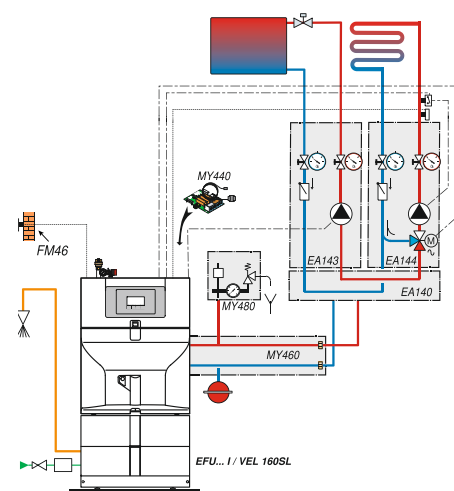


Рис. 1. Принципиальная схема установки с чугунным котлом Neovo

На рис. 1 изображена установка с чугунным котлом Neovo для нагрева горячей воды, радиаторного отопления и подогрева тёплых полов. В ней:

- ёмкостной водонагреватель подключён непосредственно к котлу и установлен под котлом или возле него;
- трубопроводы подающей и обратной линии котла подведены на специальную крестовину для подключения водонагревателя — они подключают источник тепла непосредственно к распределительному коллектору, на котором располагаются гидравлические модули прямого и смесительного контуров отопления;
- на крестовину подающей линии котла подключается группа безопасности с предохранительным клапаном, термоманометром и автоматическим воздухоотводчиком;
- на крестовину подающей линии котла подключается подобранный расширительный бак установки.

Такая установка, помимо максимального сокращения количества трубопроводов, переходников, кранов (а также отсутствия элементов рециркуляции котла или гидравлического разделителя), обладает следующими многими достоинствами: отсутствие лишних или малофункциональных элементов; максимально компактное размещение и быстрый монтаж; полное соответствие элементов характеристикам котла; эстетичный внешний вид и оригинальное исполнение; идеальное согласование электронных компонентов с панелью управления котла.

А самое главное — со всеми этими преимуществами итоговая стоимость котельной снижается на 10% ●

Дополнительная скидка 10%
на комплектацию котельной оборудованием De Dietrich

De Dietrich



Обращайтесь к официальным дистрибьюторам De Dietrich

**Московское представительство
«ДЁ ДИТРИШ ТЕРМИК»**

129164, Россия, Москва,
Зубарев пер., д. 15/1, офис 309
Тел.: +7 (495) 221-31-51
www.dedietrich.ru

Теплоснабжение в России: деградация становится опасной. Часть 1

Теплосети продолжают изнашиваться. Крупные города всё чаще сталкиваются с авариями, в результате которых без тепла и горячей воды остаются целые микрорайоны. Если в предыдущие годы задел советской инфраструктуры позволял ситуации оставаться под контролем, то естественный износ теплосетей и оборудования в последние годы всё громче заявляет о себе.

Реалии рынка теплоснабжения

Вследствие угрожающего состояния российских теплосетей на контроль в Минстрое в текущем году попали Ижевск, Смоленск и Санкт-Петербург. В этих городах минувшей зимой происходили тысячи крупных и мелких аварий. Ситуацию пришлось взять на контроль и подпредству по Приволжскому федеральному округу, как результат — на некоторых чиновников Ижевской администрации были заведены уголовные дела. Однако износ сетей настолько критичен, что вряд ли в ближайшее время стоит ожидать уменьшения аварийности на теплотрассах в том же Ижевске. ЖКХ города требует масштабного обновления, однако предпосылок для этого не создано.



Более того, следующей зимой количество аварийных городов может существенно вырасти, так как естественный износ теплосетей в большинстве городов России продолжит увеличиваться. Например, для того чтобы сохранить износ с сетей на текущем уровне, необходимо обновлять каждый год по 4% труб — из расчёта 25-летнего срока службы стальной трубы. Однако последние годы теплосетевое хозяйство меняет лишь 2–3% труб в год. В итоге системы теплоснабжения продолжают ветшать, что приводит к резкому росту аварий, снижению надёжности, увеличению потерь тепла и ремонтам в авральном режиме, а это до десяти раз дороже планового ремонта. В итоге и без того дефицитные деньги в отрасли тратятся не на обновление инфраструктуры и плановые ремонты, а на потери в сетях и авральные починки. Ситуация уже очень критичная. Настолько критичная, что в ближайшие трёх-пяти лет на контроле Минстроя России могут оказаться уже не единицы, а десятки городов, так как советский задел прочности улетучивается с каждым отопительным сезоном. Российские же компании пока не готовы к масштабным вложениям в инфраструктуру.

По словам координатора партийного проекта «Комфортная правовая среда» партии «Единая Россия», депутата Государственной Думы и сокоординатора Либе-



ральной платформы Рафаэля Марданшина: «Сфера теплоснабжения в нашей стране нуждается в существенном изменении. Это видно невооружённым взглядом — энергоэффективность находится на низком уровне, теплопотери достигают огромных процентов, то есть мы в прямом смысле обогреваем улицу. Данная сфера крайне затратна, однако, существует множество предпринимателей, которые в формате государственно-частного партнёрства были бы готовы включиться в процесс...» «В рамках партийного проекта «Комфортная правовая среда» мы активно развиваем ГЧП и фактически являемся посредниками между региональной властью и бизнесом», — уведомляет Рафаэль Марданшин.



По словам сокоординатора Либеральной платформы партии «Единая Россия» и главного редактора журнала «Эксперт» Валерия Фадеева, для решения стоящих перед сегментом проблем необходимо увеличение притока финансовых средств. В свою очередь, для роста инвестиций необходимо, во-первых, изменить модели взаимоотношений между участниками рынка, во-вторых, гарантировать участникам прибыль от экономии, достигнутой за счёт инвестиций по реконструкции или модернизации, в-третьих, обеспечить поддержку и загрузку когенерации на региональном уровне, как наиболее эффективного источника производства. Более того, в критичных регионах стоит рассмотреть вопрос о предоставлении льготных условий (в том числе налоговых льгот) для инвесторов в теплосетевое хозяйство, а также создать государственную систему поддержки инвестиционных проектов в сфере теплоснабжения, таких как софинансирование и субсидирование процентных ставок.

* При подготовке статьи использованы материалы круглого стола на тему «Тенущее состояние систем теплоснабжения в стране: инерционный путь к деградации», организованного Либеральной платформой партии «Единая Россия» и журналом «Эксперт».



Мнение МЧС

По словам начальника отдела мониторинга и прогнозирования Центра «Антистихия» Анастасии Козловой рост показателей аварийности заложен в нормативы. «МЧС России растущую год от года аварийность учитывает в прогнозах в контексте роста изношенности фондов, — говорит Анастасия Козлова. — В поле зрения МЧС находится ряд неблагоприятных районов, которые присутствуют в годовых, декадных, ежемесячных прогнозах ведомства. Вся эта информация рассылается по региональным центрам, а далее — передаётся в субъекты Российской Федерации. И последние реагируют на упомянутые прогнозы».



Финансирование

Как бы то ни было — медлить нельзя: ситуация критическая. Валерий Фадеев приводит данные, согласно которым за прошедшую зиму, в Твери произошли две крупные аварии. В частности, 2 января без теплоснабжения остались 80 домов, что означает 10 тыс. жителей в зоне отключения. 13 января в зоне отключения оказались уже 19 тыс. человек. В Иваново ситуация не лучше: в зоне отключения 163 жилых дома (12 тыс. человек, из них 4000 детей). Нижний Новгород — 28 жилых домов. В Санкт-Петербурге ежегодно происходит порядка 5000 сбоев и аварий. В результате одной из аварий в прошедшем году в зону ограниченного теплоснабжения попали 673 здания, что соответствует размеру небольшого городка. В Смоленске уровень износа тепловых сетей города составляет 70% при общей их протяжённости 149 км в однострубно исчислении. При этом ремонтная программа подразумевает замену полутора километров труб, что составляет всего 1%. В Ижевске вследствие халатности при подготовке к отопительному сезону город имел 3500 прорывов труб за сезон. Если говорить о стране в целом, то согласно статистике во время отопительного сезона 2007–2008 годов на каждые 100 км теплосетей произошло 266 аварий, а за сезон 2013–2014 годов их уже было 387, что означает рост количества аварий на 45% или около 6–7% ежегодно.

«По мнению представителей компаний, — констатирует главный редактор «Эксперта», — денег на модернизацию не остаётся, несмотря на энергосервисные контракты, предполагаемые теоретически, и на концессии также. Они идут на аварийные

ремонт, покрытие потерь в сетях, а 30 процентов и более — на строительство новых котельных и так далее. Все крупные компании жалуются на текущее положение дел, независимо от специализации. Между ними существуют противоречия и есть разные точки зрения, и у всех имеются разные проблемы, но жалуются все. Население, промышленные предприятия оплачивают тепло в муниципальные, региональные бюджеты. Но ситуация не улучшается и с этим надо что-то делать».



Когда говорят о коммунальном хозяйстве, почему-то сосредотачиваются на величине тарифов и в значительно меньшей степени задумываются о том, что из себя представляет само жилищно-коммунальное хозяйство. Исторически сложилось так, что тепло у нас в стране, в общем-то, в достаточной степени недофинансировано. Причём в большей степени недофинансированы именно тепловые сети. Это произошло потому, что они всегда были муниципальными, то есть «своими». И существовало такое хорошее советское мнение, что если «свои, значит, потерпят». «Потерпеть, наверное, люди могут, а вот железо терпеть не очень любит, — иронизирует генеральный директор ООО «Сибирская генерирующая компания» Михаил Кузнецов. — Последствия этой «политики» мы сегодня наблюдаем и, думаю, наблюдать будем во всё большей степени в ближайшие годы». Фактически страна сегодня ощущает на себе отсутствие институциональных мер, то есть тех мер, которые позволили бы с умом вкладывать деньги и тем самым улучшать состояние сетей, улучшать их экономику. Чем дольше затягивать сегодня с принятием непростых решений, тем дороже в будущем они нам обойдутся. Ведь дело не только в том, что необходимо увеличивать объёмы финансирования и в лучшем состоянии содержать сети, а ещё в том, что сами хозяйственные отношения внутри отрасли далеки от идеала.

В частности, как не назови пресловутый метод «затраты плюс», как не пытайся его реанимировать с помощью концессий (которые, кстати, дают довольно слабый эффект), как и прочих новаций, всё равно он сути не поменяет — «сколько ты потратил, столько тебе денег и дадут».



В таких условиях сложно рассчитывать на то, что здоровые рыночные механизмы отрегулируют отрасль.

«В нынешней “рыночной” России одна из самых больших отраслей живёт по совершенно нерыночным принципам, — констатирует Михаил Кузнецов. — И, как я уже говорил, в отрасли работают по принципу “сколько ты потратил, столько тебе и дали”, но — удивительное дело! — никак не соизмеряя с тем, сколько ты произвёл. Это приводит к тому, что внутри сферы теплоснабжения складываются нездоровые отношения».

Действительно, несмотря на то, что денег в отрасли мало, строятся неэффективные котельные, которыми замещаются более эффективные мощности. И подобных странных, с точки зрения логики вещей, экономической логики, мы можем наблюдать всё больше и больше. Особенно в последнее время, когда обострились дискуссии вокруг схем теплоснабжения. Сегодня необходимо уметь мобилизовать ресурсы внутри самой отрасли и если взаимоотношения внутри неё нелогичны, то относительно небольшие средства, которые пока сегодня есть, будут таять на глазах. Внутренние резервы не только не используются, но в некоторых случаях идёт и обратный процесс.

Иными словами, имеются эффективные, перспективные источники энергии, посредством которых можно вырабатывать тепло, и весь комплекс теплоснабжения обеспечивать с минимумом затрат. Но, увы, они зачастую уступают другим, более дорогим и при этом менее выгодным решениям, просто потому, что отсутствуют нормальные, прозрачные, спокойные рыночные механизмы, позволяющие им доказать свою рыночную состоятельность. *«Если мы всё-таки добьёмся того, что будет меняться что-то институционально, — говорит топ-менеджер ООО “Сибирской генерирующей компании”, — если будем не только трясти потребителей и говорить “заплати за это за всё”, если будут меняться взаимоотношения внутри отрасли — прежде всего ценообразование — и мы начнём и заставлять саму отрасль находить средства для своей собственной модернизации изнутри, то, возможно, “светлое будущее” и наступит. Пока же, к сожалению, могу сказать, что мы к нему идём очень медленно».*



«При рассмотрении проблем и вопросов модернизации теплосетевого комплекса почему-то принято делать акцент именно на инженерные проблемы и применение инженерных технологий, инноваций, — выражает удивление генеральный директор компании “ЭнергоАльянс” Ян Горелов. — Но почему-то никто не размышляет о внедрении финансовых инноваций».

Если рассмотреть упрощённую модель, у теплоснабжающей организации после проведения реконструкции или капитального ремонта в первом отчётном периоде в большинстве случаев организация получает ещё больший плановый убыток: амортизация, стоимость обслуживания капитала, тогда как экономический эффект от снижения потерь будет только через один ОЗП, не ранее. В общем-то, следом за тем, как объект вводится в эксплуатацию, как раз и должна проявиться столь желанная для всех энергоэффективность (ради которой, собственно говоря, и создавалось всё «концессионное» законодательство). На следующих периодах начинается уже возврат инвестиций.



«Если работа ведётся не только в целях повышения надёжности энергетической системы, но и в целях роста эффективности, в итоге имеет смысл думать не только над уменьшением темпов роста тарифа, но и над плановым его [тарифа — прим. ред.] снижением, — считает Ян Горелов. — Соответственно, применение финансовой технологии (а именно — простейшего механизма, связанного с увеличением сроков возврата капитала и снижением процентной ставки) позволяет добиться искомого эффекта, поскольку в долгосрочной перспективе в структуре себестоимости проектов реконструкции капитальных объектов стоимость капитала в нынешних условиях сравнима с самим капиталом. А это всё потом ложится на тариф потребителям».





Деньги, вы куда?!

Благодаря разделению генерации на сети и сбыты привело к отсутствию стимулов и мотиваторов к развитию отрасли теплоснабжения. Вся основная прибыль из отрасли ушла и стала генерироваться где-то в других местах. Это вообще не рыночная система. В системе «затраты плюс» развиваться нет смысла. Основная работа в такой системе — показывать, насколько неэффективна затратная деятельность предприятия, увеличивать тариф и, как итог, всё это перекладывать на плечи потребителей. Чем дальше отрасль работает по этой схеме, тем больше она приходит не просто физическому развалу, но и к моральному. Вместе с тем система долгосрочных тарифов могла бы дать инвесторам понятную экономическую модель, а также стимул модернизировать производство, экономить.

И из сэкономленных средств как раз покрывать те самые инвестиции. Но генерация, сбыты и сети существуют сегодня отдельно. Причём сети находятся в ведении муниципалитетов. *«В результате вроде бы экономика должна работать в целом по системе, а получается, что разделить её по системе мы не можем, —* отмечает первый заместитель председателя комитета Государственной Думы по жилищной политике и жилищно-коммунальному хозяйству, заместитель председателя Общероссийской общественной организации «Деловая Россия» Елена Николаева. *— Поэтому система долгосрочных тарифов на практике работает очень плохо. Однако на 1 января 2015 года было в установленном порядке зарегистрировано 10212 схем теплоснабжения. Это 88 процентов от всего необходимого количества. На сегодняшний момент в Российской Федерации выработано более 500 миллионов гигакалорий в год, и это достаточно большие цифры. Было принято более 15 тысяч тарифных решений, около 20 процентов из них — долгосрочные. Иными словами, движение в этом направлении пошло, и сумма инвестиций, например, за 2014 год составила 69,3 миллиарда рублей, но этого явно недостаточно».* Напомним, что в настоящее время ежегодная потребность отрасли составляет не меньше 200–250 млрд рублей инвестиций в саму систему на модернизацию сетей, генерации и прочих объектов.



По данным Елены Николаевой, на сегодняшний день в сегментах теплоснабжения и водоснабжения всего заключено около тысячи концессионных соглашений. И вызывает удивление тот факт, что из всех этих тысячи заключённых концессионных соглашений, лишь в 25 есть финансовые условия. Иными словами, только в 25 соглашениях прописано, что инвестор вкладывает деньги в модернизацию. Из этого следует вывод, что всё прочее — это не более чем попытка «сесть на потоки» и только «вид сбоку». Но в самом законе речь идёт о инвестициях, и если их нет, то о каких концессиях вообще можно говорить? Что касается сетей, то в России складывается ситуация, при которой единственный, кто заинтересован в том, чтобы эффективность этих объектов росла — потребитель. Потому что он хочет меньше платить и иметь при этом комфортное проживание. При этом сначала необходимо обеспечить безопасность проживания, и потом ещё и комфорт. Но реалии таковы, что, к сожалению, аварий будет только больше, так как модернизация сетей и генерирующих структур не проводится. Комфорта же будет только меньше, да ещё и вкуче с ростом цены.



Почему принятый закон «О концессиях» не работает? Быть может, дело в несовершенстве закона? По убеждению Елены Николаевой, дело не только в законах, а в их ещё правоприменении. Потому что условия концессионных соглашений и конкурсной документации готовят конкретные люди, чиновники. В результате произошла подмена идей и, по существу, теперешние 975 договоров о концессии описывают переход финансовых потоков из одних рук в другие без перехода права собственности на инфраструктуру. Иными словами, речь идёт о проблемах в области правоприменения и именно здесь надо искать «корень зла».



Мотивация и энергосбережение

Если не ввести грамотную систему мотивации, энергосбережения, систему, которая будет мотивировать бизнес на модернизацию и на сбережение, на поиск внутренних резервов, которые на самом деле есть в отрасли, результата не будет. Есть подтверждённые примеры, когда инвесторы хотели вложить свои деньги в модернизацию, но им этого сделать не позволили. По той простой причине, что «и так достаточно хорошая собираемость средств». Действительно, зачем «шевелиться», когда в убытки можно списать потери, которые на самом деле очень трудно реально подтвердить. «Отсутствие экономической мотивации к модернизации и является главной проблемой в отрасли, — уверена Елена Николаева. — Если мы “включим” систему с реальными долгосрочными тарифами и с реальными концессионными соглашениями, то это будет движением в правильном направлении».

Вместе с тем до сих пор, пока отечественное жилищное строительство не будет оцениваться по модели жизненного цикла, в котором будет учитываться не только стоимость зданий, но и его эксплуатационные характеристики, а вместе с этим и показатели по теплу, не заработает инструмент повышения энергоэффективности жилых зданий. Пока же в России отсутствует мотивация к объединению всего комплекса, и показатели энергоэффективности не являются стимулом для бизнеса, нет долгосрочного тарифа на всю систему, и свою прибыль принято получать не из экономии, а приходя сейчас в ФАС и доказывая необходимость значительного повышения тарифа. В этой ситуации власть должны всё-таки каким-то образом фиксировать тарифы в разумных пределах, в соответствии со схемой теплоснабжения, и привлекать инвестиции. Только тогда включится экономическая мотивация.



Региональный аспект

В разных регионах насущные проблемы решают по-разному. Заместитель губернатора Тюменской области, член президиума правительства Тюменской области Вячеслав Вахрин делится опытом работы и рассказывает, что в Тюменской области уделяется значительное внимание решению вопросов развития теплогенерирующего бизнеса, поиску баланса интересов теплоснабжающих (теплосетевых) организаций, потребителей и органов власти. Он приводит данные, согласно которым за последние три с половиной года необходимая валовая выручка (НВВ) производства тепла при комбинированной выработке (тюменские ТЭЦ-1, ТЭЦ-2) увеличилась на 60%. НВВ магистральных сетей (без потерь, только содержание) выросла в 2,5 раза (до 802 млн рублей).

Начиная с 2014 года в тарифах распределительных сетей предусмотрены средства на капитальный ремонт сетей (с 10 млн сумма возросла до 524 млн рублей в год). В тарифных решениях полным рублём предусмотрена амортизация. Таким образом, нельзя говорить, что системе не хватает средств. «При этом следует учитывать, — говорит Вячеслав Вахрин, — что более одного миллиарда рублей в год мы субсидируем из бюджета плату граждан за услуги теплоснабжения».



Основными новеллами законодательства, на которые Минэнерго России делается ставка, являются целевая модель рынка тепловой энергии, схема теплоснабжения и единая теплоснабжающая организация (ЕТО). Целевая модель рынка (распоряжение Правительства РФ от 02.10.2014 №1949-р) предусматривала отказ от государственного регулирования тарифов в сфере теплоснабжения, переход на ценообразование методом альтернативной котельной и порождение мегарегулятора рынка в лице ЕТО. В настоящее время обсуждение проходит изменённый вариант концепции. Изменения предусматривают переход к регулированию методом «альтернативной котельной» только в ценовых зонах комбинированной выработки, при этом по-прежнему не исключается последующий переход к «поголовному» регулированию таким методом всей сферы услуг теплоснабжения. От «совета рынка» определение цены методом альтернативной котельной возвращается к органам государственного регулирования, и предусматривается разработка бесчисленного количества (для каждой ЕТО) стандартов и правил взаимодействия с потребителями и другими теплоснабжающими и теплосетевыми организациями. «Причём каждая ЕТО и станет разработчиком таких стандартов и правил для зоны своего влияния, — отмечает представитель Тюменской области. — Планируется, что ЕТО могут быть назначены в отрыве от процесса принятия схем теплоснабжения. Также следует отметить, что появился проект методики определения цены методом альтернативной котельной. Вместе с тем все эти изменения нельзя считать принципиальными и поворотными».





«Какие же проблемы видятся в новой модели и в существующем регулировании отрасли и какие пути их решения мы предлагаем?» — задаётся вопросом представитель региона. И даёт на него ответ: «Главное — не надо отказываться от существующих методов государственного регулирования тарифов, поскольку метод альтернативной котельной тарифы увеличивает. Например, для потребителей Тюмени на 35 процентов (сейчас тариф составляет 1475 рублей за гигакалорию с НДС до конечного потребителя). По методу альтернативной котельной — это уже 1994 рублей за гигакалорию, что больше на 519 рублей. Весь сверхрост коммунального платежа ляжет на региональный бюджет, поскольку мы ограничиваем его предельный рост (с июля текущего года это ограничение составляет 5,9 процента). Даже если мы применим переходный период, всё равно весь опережающий рост ляжет на потребителя и бюджетную систему».

Возникает и другой вопрос: где в модели гарантии, что генератору со статусом ЕТО, получившему дополнительную выручку, будет вменена обязанность заместить котельные с существующим тарифом выше уровня цены альтернативной котельной? «Их нет, и вообще — вся конструкция сегодня заточена под бюджетное финансирование деятельности хозяйствующих субъектов, — отвечает Вячеслав Вахрин и далее приводит аргументы. — Судите сами: муниципалитет обязан принять схему теплоснабжения. Мероприятия в схему предлагаются самими теплоснабжающими организациями. Например, разработанная для Тюмени схема предусматривает мероприятий на 18,5 миллиардов рублей. Далее все эти мероприятия регулятор обязан включить в инвестиционную программу теплоснабжающей организации и на каждое мероприятие указать источник. Это может быть как тариф, которого нет как источника финансирования дополнительных расходов, так и плата за техприсоединение, размер которой должен обеспечивать приоритет развития когенерационного источника, то есть не превышать пяти миллионов рублей за гигакалорию в час. Для схемы же Тюмени эта величина составила более семи миллионов рублей, что однозначно привело бы к отказу потребителей от присоединения к централизованной системе теплоснабжения. И, в случае нехватки первых двух источников финансирования мероприятий инвестпрограммы (а это как раз наш вариант), согласно Постановлению Правительства РФ №880-ПП («Об организации теплоснабжения») источником должен быть указан бюджет субъекта!».



Получается, что «горе-инвестор» возьмёт в банке кредит, выполнит сетевое строительство, все объекты оформит в свою собственность, а возврат кредита и процентов по нему должны будут обеспечить региональные власти за счёт бюджетной системы. Нечего сказать — очень привлекательная модель капитализации частных компаний, в том числе и иностранных, за счёт потребителей и бюджета. При этом и банки обеспечить за работком не забываем.



Теперь обсудим ситуацию с ЕТО. «Сначала в НПА (№808-ПП) были определены критерии выбора ЕТО. После этого озаботились вопросом «какой у ЕТО будет функционал?» — удивляется Вячеслав Вахрин. — Не кажется ли это странным? Тут можно привести такое сравнение: сначала в работники выбрали сталевара, а затем поняли, что он будет работать лётчиком».

Так какие же имеются критерии выбора ЕТО? Задаваясь этим вопросом, сделаем ремарку: вообще-то выбором это назвать нельзя, поскольку определено, что побеждает тот, у кого больше ёмкость сети. В жизни ёмкость магистральной сети, обычно принадлежащей генератору, всегда больше ёмкости распределительной сети, обычно принадлежащей муниципалитету. Таким образом, статус ЕТО правовым регулированием заведомо отдали крупным генерирующим компаниям.



«С учётом своих мегаполномочий ЕТО забирает конечного потребителя, то есть деньги, определяет, кого загружать, а кого убирать с рынка, определяет все вопросы технологического присоединения, то есть выбирает себя в качестве объекта дальнейшего развития и тем самым полностью монополизует рынок, который затем сама и регулирует, — заключает тюменский эксперт. — И ради чего всё это затевается, какой же основной функционал ЕТО? Ответ: чтобы обеспечить надёжность и качество услуги теплоснабжения. Каким образом генератор и магистраль обеспечит качество, если всё регулирование осуществляется на распределительных сетях и внутридомовом имуществе?».

Есть в этой связи и другие вопросы. Например, какие могут быть отношения между магистралями и конечным потребителем, если у них нет связующего звена в виде сети, а у магистрали нет возможности регулировать параметры конечной услуги? Не в том ли смысл, чтобы, отдав статус ответственного за качество генератору, не имеющего к качеству ни малейшего отношения, в дальнейшем поставить вопрос о передаче распределительных сетей генератору под решение этой задачи, убрав с рынка конкурентов? Возникает ситуация, при которой задача формирования рынка решается путём создания нерегулируемой монополии!

Остаётся также непонятным, зачем полномочия по определению ЕТО для городов с населением свыше 500 тыс. человек отдали в Минэнерго? Ведь это чисто муниципальная функция. Если уж есть желание повысить ответственность за принимаемые решения по крупным городам, то такую функцию как минимум следовало закрепить за субъектами Российской Федерации. По-моему, это очевидно.



Заместитель губернатора Тюменской области Вячеслав Вахрин выступает с рядом предложений для оптимизации процесса совершенствования отечественного теплоснабжения:

- изменить критерии выбора ЕТО, сделав основным критерием возможность обеспечить качество теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения;
- учесть положения подписанной Президентом Российской Федерации В.В. Путиным стратегии национальной безопасности, которая предусматривает усиление государственного регулирования сферы ТЭК, и в этой связи не отказываться от методов долгосрочного государственного регулирования тарифов на тепловую энергию;
- сформулировать в федеральном законодательстве для регуляторов чёткие критерии отнесения в тарифы затрат на ремонтные работы на инженерных сетях и сооружениях (сегодня есть примеры, когда организация заявляет к включению в тариф 1,8 млрд рублей, потом уточняет заявку, снижая её до 590 млн рублей, а в тариф получает, в соответствии со здравым смыслом, 64 млн рублей);
- при осуществлении сетевого строительства применять исключительно ресурсный метод ценообразования, так как его применение позволяет снизить цену строительства линейных объектов до трёх раз (сейчас для целей регулирования применяются укрупнённые сметные нормативы и базисно-индексный метод ценообразования).



По твёрдому убеждению заместителя губернатора Тюменской области, такой подход позволит сбалансировать систему общественно-экономических отношений в сфере теплоснабжения, и не только избежать деградации, но и обеспечить её устойчивое развитие.

«Почему не работает вся конструкция системы теплоснабжения по законам и логике рынка? — анализирует ситуацию вице-президент, заместитель генерального директора по операционной деятельности ОАО «Фортум» Парвиз Абдушукуров. — Общее правило: чтобы пришли инвестиции, должна быть благоприятная среда и долгосрочные правила. Сегодня нет ни того, ни другого. Принятые подходы нормативно-правового регулирования отрасли давно устарели. В основе модели ценообразования — пресловутый метод «затраты плюс». 2016 год объявлен как год перехода на долгосрочное тарифное регулирование, которое, якобы, должно показать участникам теплового рынка новый горизонт и поправить экономику предприятий. Уже на входе в него была нарушена идеология долгосрочного регулирования: вместо фиксации всех обоснованных затрат были применены искусственные ограничения».

Многие теплоснабжающие организации зашли в долгосрочное регулирование с существующим недофинансированием и плановыми убытками.

Индексация тарифов на тепло от достигнутого стимулирует неэффективные предприятия. Если у всех операционные расходы индексируются условно на 10%, то у наиболее эффективных с тарифом 1200 рублей за 1 Гкал это даст прирост 120 рублей, а у самых неэффективных с тарифом 3500 рублей за 1 Гкал — уже 350 рублей. Получается, что главная цель компаний — обогатиться как можно больше затрат. О каких стимулах к экономии и инвестициях можно говорить? На 90% предприятия, работающие в секторе, убыточны, банки даже не рассматривают их для кредитования.



Чтобы работа пошла, необходимо изменить подход к системе регулирования. Рассматривать в качестве объекта регулирования не каждого в отдельности участника системы теплоснабжения, а систему в целом. Необходима либерализация отрасли. Важно как можно скорее уходить от принципа «затраты плюс» к подходам бенчмаркинга, например, с подходом «альтернативной котельной». Для каждой территории должна быть определена предельная цена на тепло для потребителей, внутри которой цены должны быть свободными. Что видится в перспективе в связи с переходом к рыночному ценообразованию? Прекращается опережающий рост тарифов из-за искажений тарифного регулирования, в отношениях между теплоснабжающей организацией и потребителями выстраивается нормальная экономическая клиентоориентированная логика. Не регулятор, а потребитель должен определять уровень качества теплоснабжения и степень удовлетворённости. Если потребитель доволен, то вопрос качества должен быть закрыт. И наоборот: если договорные обязательства нарушены, то компенсации должны выплачиваться конкретно пострадавшему потребителю. Именно в такой идеологии начинали обсуждать реформу рынка тепла.

Обсуждение реформы рынка тепла началось несколько лет назад. Искался лучший путь и эксперты сошлись на том, что необходимо разработать некую целостную концепцию реформирования. И она совместными усилиями была создана, согласована с экспертным сообществом, утверждена и одобрена президентом. И правительство, в свою очередь, утвердило «дорожную карту». В соответствии с ней 2016 год была обозначен как начало переходного периода, а в 2020–2023 годах ожидался полный переход. «Что сегодня мы видим? — говорит представитель компании «Фортум». — Сроки дорожной карты не соблюдаются, а проект того федерального закона, который сегодня «висит» на площадке, уже не соответствует модели, которую мы обсуждали на старте. Ключевые решения в нём отнесены на региональный уровень, а степень вмешательства регулятора только растёт. В результате всё по-прежнему остаются недовольны: тарифы растут, инвестиций нет, теплоснабжение убыточно при наличии стабильного спроса на тепло. Хотя спрос и стабильный, что при продажах — самое существенное».

Концессии по-русски

«Говоря о проблематике, связанной с не меняющимся год от года плачевным состоянием и неэффективным регулированием сегмента теплоснабжения, нужно внимательно рассмотреть все возможные противоречия, — рассуждает главный редактор журнала «Эксперт» Валерий Фадеев. — Эти противоречия надо разобрать, надо изучить, надо понять, в чём здесь дело. Возможно, это нестыковки практического плана, а не противоречия в законах «О концессиях» и «Об энергосервисных контрактах». Без того чтобы выявить и подвергнуть данные противоречия глубокому анализу, будет трудно двинуться вперёд».

Вопрос теории и практики заключения концессионных соглашений в сфере теплоснабжения сегодня крайне важен. В 2015 году в сфере коммунального комплекса было заключено 271 концессионное соглашение. При этом достаточно интересным фактом представляется то, что подавляющее большинство (больше половины из них — 160 концессионных соглашений) принадлежат к сфере теплоснабжения. ●

На правах рекламы.

We measure it.

testo

Смартфон. Смарт-зонды. Умные технологии.

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

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

Комплект смарт-зондов
testo для систем отопления



www.testo.ru



Природно-климатические условия юга России. Особенности Черноморского побережья Кавказа и Крыма

Южные районы России, рассматриваемые в данной статье — это регионы Краснодарского, Ставропольского края, Республика Крым. Климатические условия здесь характеризуются непродолжительным (в среднем до двух-трёх месяцев) «зимним периодом» со средней температурой воздуха порядка $+5^{\circ}\text{C}$ и продолжительным периодом «весна-лето-осень» (девять-десять месяцев) со средней температурой воздуха порядка $+(15-20)^{\circ}\text{C}$. Особый регион — Черноморское побережье Кавказа и Крыма, где средняя температура воздуха составляет в зимний период до $+(5-10)^{\circ}\text{C}$, а в период «весна-лето-осень» до $+(18-22)^{\circ}\text{C}$. Для региона характерно обилие природных источников воды — реки, озера, моря, термальные и грунтовые воды на относительно небольших глубинах.

Требования к тепло/холодоснабжению объектов и сооружений

Все вышеуказанные климатические характеристики региона и условия для применения тепловых насосов (ТН) большой мощности (более 100 кВт «тепла/холода») обуславливают «портрет» потребителей. В основном, это объекты городской и курортной инфраструктуры, а именно — гостиницы, турбазы, пансионаты, санатории; спортивные сооружения, базы, бассейны; торгово-развлекательные комплексы; медицинские учреждения, школы, детские сады; жилищные комплексы и т.д. Особенность перечисленных объектов — необходимость потребления как тепловой, так и холодильной энергии для обеспечения комфортных условий в различные периоды года.

Рельеф местности в регионе, как правило, пересечённый, особенно в горных районах. Это осложняет и удорожает строительство газовых магистралей (сетей), тепловых сетей и делает нерентабельным строительство мощных ТЭЦ или котельных, в основном преобладают локальные теплосети и котельные. С электросетями проще — практически

везде, даже в высокогорье (Приэльбрусье, Красная Поляна и т.п.), проведены магистральные линии электроснабжения.

Тем не менее, востребованными остаются «традиционные» решения систем тепло/холодоснабжения:

- из разряда котельных (крышная, пристроенная, районная плюс теплосеть);
- из разряда холодильных машин (чиллер, VRV-система, мультизональная система, сплит-система).

С начала 1990-х годов всё более широкое распространение стали получать энергоэффективные системы: «когенерация» = «газопоршневая установка или газотурбинная установка плюс пиковый котёл»; «тригенерация» = «когенерация плюс АБХМ» (абсорбционная холодильная машина).

Исходя из природно-климатических условий региона, предлагается решение вопроса тепло/холодоснабжения на базе технологии теплового насоса с реверсивным рабочим циклом. В таком варианте отпадает необходимость строительства традиционной системы «котельная плюс холодильная машина», то есть достаточно построить систему ТНУ (теплонасосную установку), что существенно сокращает капитальные затраты на строительство и издержки при эксплуатации системы. Применение ТНУ в системе «тригенерации» («когенератор плюс ТНУ») позволяет получить самый высокий коэффициент использования топлива (газа) и значительно сократить капитальные и эксплуатационные издержки.

Рассмотрим целесообразность применения ТН-технологии относительно «традиционных» решений систем тепло/холодоснабжения.

Качественная сравнительная оценка капитальных затрат

Введём критерий качественной сравнительной оценки капитальных затрат на строительство системы тепло/холодоснабжения по «традиционной» технологии и теплонасосной. Согласно «традиционной» технологии, газовая котельная требует строительства: газовой сети (магистральной); системы электроснабжения; котельной (система дымоудаления; узлы учёта газа; системы резервного топлива и т.д.); ИТП (индивидуальный тепловой пункт) или ЦТП (центральный тепловой пункт); получения согласований, разрешений, ТУ (технических условий), «лимиты» на газ и пр. (Горгаз, Ростехнадзор, Росприроднадзор, МЧС, операторы связи и т.д.); подготовки обслуживающего персонала ОПО (котельная — это прежде всего опасный промышленный объект).

Тепловые насосы большой мощности на юге России

В статье рассмотрен вариант качественной сравнительной оценки целесообразности строительства систем тепло/холодоснабжения на базе теплонасосной технологии относительно «традиционных» технологических решений и сроков относительной окупаемости для объектов городской, курортной инфраструктуры в южных регионах России (Крым, Кавказ, Кубань, Азово-Черноморское побережье).

Согласно «традиционной» технологии потребуются выбор одного из видов систем холодоснабжения, которые включают в себя: чиллер; VRV-систему; мультизональную систему; сплит-систему; АБХМ. Стоимость строительства любой из этих систем холодоснабжения сопоставима со стоимостью строительства ТНУ:

$$C_{с.хол.} \approx C_{ТНУ}.$$

Отсюда следует вывод, что стоимость строительства «традиционной» системы тепло/холодоснабжения:

$C_1 = C_{т.кот.} + C_{с.хол.} > C_{ТНУ}$ в 1,5–2 раза, где $C_{т.кот.}$ — стоимость строительства газовой котельной.

Выбор городской теплосети предполагает строительство ИТП (ЦТП) и подводящей теплосети; получение ТУ (техни-

ческих условий) на подключение и «лимитов» от городской теплоснабжающей организации. Система холодоснабжения аналогична описанной в первом варианте.

Таким образом:

$$C_2 = C_{т.сети} + C_{с.хол.} > C_{ТНУ},$$

при этом стоимость 1 Гкал тепла от городской тепловой сети

$$C_{Гкал.т.сети} > C_{Гкал.ТНУ} \text{ в } 2\text{--}3 \text{ раза.}$$

В третьем случае («тригенерация» — «когенерация плюс система холодоснабжения») потребуется строительство энергоцентра, что означает устройство газопоршневой или газотурбинной установки; строительства «пиковой» котельной, АБХМ плюс градирни; подвода газовой сети; строительства здания энергоцентра и создания всех систем учёта, дымоудале-

ния, резервного топлива и др.; строительства тепло/холодосетей, ИТП (ЦТП). Сюда же нужно прибавить получение согласований, разрешений, ТУ, «лимитов» на газ и пр. (Горгаз, Ростехнадзор, Росприроднадзор, МЧС, оператор связи и т.д.).

Итого $C_3 \gg C_{ТНУ}$ в среднем в 3–5 раз!

Во всех вариантах строительство «традиционной» системы тепло/холодоснабжения дороже строительства системы на базе теплонасосной технологии.

В качестве примера приведём в табл. 1 сравнительный оценочный анализ вариантов концепций автономного энергоцентра тепло/холодоснабжения (отопление, горячее водоснабжение, кондиционирование) жилого комплекса в городе Сочи (курс 1\$ = 76 руб.).

❖ Сравнительный оценочный анализ вариантов

табл. 1

№	Наименование показателей	Вариант решения на базе традиционной системы: «Газовая крышная котельная + воздушный чиллер»		Вариант решения на базе системы: «ТНУ схемы «вода-вода»
1.	Потребная мощность тепло- и холодоснабжения	1,31 / 1,25 МВт		1,31 / 1,25 МВт
2.	Необходимое основное энергогенерирующее оборудование	Выработка тепла (ГВС, отопление): газовые котлы (конденсационные) Rendamax R3401 (2 шт., 1,31 МВт, Голландия) + ЦТП (ИТП)	Выработка холода (кондиционирование): чиллер воздушного охлаждения Carrier 30RB732 (2 шт., 1,25 МВт, США)	Выработка тепла/холода: ТНУ («вода-вода») Mammoth MWH120 (3 шт., 1,32 МВт, США) + система НПП
3.	Необходимые энергообеспечивающие коммуникации	Газопровод и электросеть	Электросеть	Электросеть
4.	Потребная электрическая мощность (для собственных нужд)	≈ 30 кВт (для газовой котельной + ИТП на 1,31 МВт)	≈ 420 кВт (чиллер «воздушный» компрессионный)	≈ 290 кВт, ТНУ схемы «вода-вода» + система НПП
5.	Источник низкопотенциального тепла (НПТ)	–	–	Тепло грунтовой воды с темп. более +8 °С и макс. расходом до 100 м³/ч
6.	Максимальное потребление газа	154 м³/ч (котельная мощностью 1,31 МВт)	–	–
7.	Температура воды в доводчиках тепла/холода: отопление (тёплый пол / радиаторы, фанкойлы / ГВС), кондиционирование (фанкойлы)	28–35 / 55–60 / 45–55 °С, –	7–12 °С	28–35 / 55–60 / 45–55 °С, 7–12 °С
8.	Примерная общая стоимость капитальных затрат на СМР энергоцентра (вкл. проект, поставку основного и доп. оборудования, необходимые работы и НДС 18%)	9,0 + 15,0 млн руб. — газовая крышная котельная, конденсационные котлы Rendamax R3401 (2 шт., 1,31 МВт) + ИТП	25,0 млн руб. — чиллер воздушный, компрессионный Carrier 30RB732 (2 шт., 1,25 МВт)	35,0 млн руб. — ТНУ на базе тепловых насосов Mammoth MWH120 (3 шт., 1,32 МВт) + ИТП + система НПП
	Итого	9 + 15 + 25 = 49,0 млн руб. (газовая крышная котельная 1,31 МВт + воздушный чиллер 1,25 МВт), здесь 15 — доп. расходы на подвод газовых сетей и подключение, получение «лимитов» на газ, специальные ТУ, оформления и согласования по вводу котельной в эксплуатацию в «Горгазе», «Ростехнадзоре», «Росприроднадзоре» и др.		35,0 млн руб.
9.	Общая площадь энергоцентра	≈ 50 м² (для газовой котельной 1,31 МВт + ИТП) на крыше здания	≈ 50 м² (чиллер 1,25 МВт) на крыше здания	≈ 50 м² ТНУ 1,32 МВт (оборудование может быть размещено в помещениях)
	Итого	≈ 100 м²		≈ 50 м²
10.	Общий вес основного оборудования	≈ 7,0 т (крышная газовая котельная) + ≈ 14,0 т (компрессионные воздушные чиллеры). Итого ≈ 21,0 т нагрузка на крышу!		≈ 9,0 т (ТНУ схемы «вода-вода»), оборудование можно расположить в подвале
11.	Основные качественные характеристики систем:			
11.01	Площади для размещения основного оборудования энергоцентра	Требует большие площади для размещения оборудования		Оборудование может быть размещено по зданиям комплекса и помещениям
11.02	Система автоматики и диспетчеризации	Более сложная (большая номенклатура оборудования)		Менее сложная (однотипное оборудование)
11.03	Надёжность системы	Менее надёжная (более сложная)		Более надёжная
11.04	Экологичность	Выбросы загрязняющих веществ. Отвечает нормативным требованиям		Абсолютно экологически безопасная (нет продуктов горения)
11.05	Взрыво- и пожароопасность	Высокая (горение газа, горячие части агрегатов)		Низкая (температура агрегатов до +90 °С)
11.06	Шумность	Высокая (шум горелок и вентиляторов охлаждения чиллеров)		Низкая (все агрегаты закрыты)
11.07	Кап. сооружения (котельная, чиллерная и др., внешние газовые сети)	Необходимы		Отсутствуют
11.08	Система дымоудаления	Необходимы		Отсутствуют
11.09	Рабочий ресурс	Замена (ревизия) горелок газовых конденсационных котлов через пять-семь лет		Более 15 лет
11.10	Обслуживание и эксплуатация	Дорогостоящее и технически сложное (специальный аттестованный персонал по эксплуатации газовых котельных)		Менее затратное и технически менее сложное

Топливная составляющая себестоимости

Рассмотрим «топливную» составляющую себестоимости 1 Гкал тепловой/холодильной энергии согласно тарифам РЭК Краснодарского края на первый квартал 2016 года для юридических лиц:

- $C_{газ} = 6,95 \text{ руб/м}^3$;
- $C_{э/э} = 4,5 \text{ руб/кВт}\cdot\text{ч}$.

Одна гигакалория тепла от: котельной на дизельном топливе $\approx 4100 \text{ руб.}$; котельной на газовом топливе $\approx 1010 \text{ руб.}$; котельной на электричестве $\approx 5510 \text{ руб.}$; ТНУ «воздух-вода» $\approx 1500 \text{ руб.}$; ТНУ «вода-вода» $\approx 1150 \text{ руб.}$

Одна гигакалория холода от: сплит-системы $\approx 1900 \text{ руб.}$; VRV-системы $\approx 1310 \text{ руб.}$; ТНУ (чиллера) «воздух-вода» $\approx 1500 \text{ руб.}$; ТНУ «вода-вода» $\approx 1050 \text{ руб.}$; АБХМ $\approx 1500 \text{ руб.}$; системы пассивного кондиционирования $\approx 550 \text{ руб.}$ (например, за счёт прокачки грунтовой воды из скважины).

Структура накладных расходов при эксплуатации

Рассмотрим структуру накладных расходов при эксплуатации систем тепло/холодоснабжения: амортизационные отчисления; арендные платежи; зарплата обслуживающего персонала; кредитные платежи; расчёты с надзорными органами за ОПО и т.д.

В результате получим, что эксплуатационные издержки традиционных систем тепло/холодоснабжения с учётом «топливной» составляющей и накладных расходов окажутся существенно больше, чем издержки эксплуатации ТНУ. Например, стоимость 1 Гкал тепла от газовой котельной с учётом накладных расходов будет на 25–30% больше, чем стоимость 1 Гкал тепла от ТНУ.



Окупаемость капитальных затрат на строительство

Рассмотрим вопрос окупаемости капитальных затрат на строительство вариантов систем тепло/холодоснабжения относительно ТНУ. (Вопрос носит философский характер — так, один из заказчиков решил его буквально за пару дней, продав построенный им объект покупателю по цене, превышающей его капитальные вложения.) Можно решать вопрос сокращения сроков окупаемости за счёт увеличения тарифов и платежей для арендаторов, если у заказчика коммерческий объект, но это снижает его конкурентоспособность.

Так что же необходимо учитывать в реальной ситуации, пытаясь оценить сроки окупаемости той или иной системы тепло/холодоснабжения?

Теория: капитальные затраты — C ; эксплуатационные издержки — \mathcal{E} ; доход — D ; прибыль — $P = D - \mathcal{E}$; срок окупаемости — $T = C/P = C/(D - \mathcal{E})$.

Очевидно, что для снижения срока окупаемости системы необходимо снижать капитальные затраты на строительство, эксплуатационные издержки и повышать доходность объекта, не теряя его конкурентную привлекательность:

$$T \downarrow = C \downarrow / (D \uparrow - \mathcal{E} \downarrow).$$

В любом случае, заказчик объекта должен выбрать вариант системы тепло/холодоснабжения, и в этом случае рассмотрим «относительную» оценку капитальных затрат на строительство, эксплуатационные издержки и окупаемость проекта, например, таким образом.

Вариант А:

- капитальные вложения — C_a ;
- эксплуатационные издержки — \mathcal{E}_a .

Вариант Б:

- капитальные вложения — C_b ;
- эксплуатационные издержки — \mathcal{E}_b .

Пусть $C_a > C_b$, но $\mathcal{E}_a < \mathcal{E}_b$,

тогда $\Delta C = C_a - C_b$,

$\Delta \mathcal{E} = \mathcal{E}_b - \mathcal{E}_a$,

отсюда «относительная окупаемость»

$$T = \Delta C / \Delta \mathcal{E}.$$

Проведём качественное сравнение технологических решений (относительная окупаемость) вариантов систем тепло/холодоснабжения по отношению к технологии ТНУ.

Рассмотрим варианты:

- газовая котельная плюс холодильная система — C_a, \mathcal{E}_a ;
- электрокотельная плюс холодильная система — C_b, \mathcal{E}_b ;
- электрокотельная плюс сплит-система — C_b, \mathcal{E}_b ;
- ТНУ (реверсивная, тепло/холод) — C_T, \mathcal{E}_T .

Получим, что $C_a \gg C_T$ и $\mathcal{E}_a > \mathcal{E}_T$, тогда T имеет отрицательное значение (в чём нет смысла), или $C_b > C_T$ и $\mathcal{E}_b \gg \mathcal{E}_T$, тогда T также имеет отрицательное значение (тоже нет смысла), таким образом, ТНУ изначально выгоднее; а вот $C_b < C_T$, но $\mathcal{E}_b \gg \mathcal{E}_T$, тогда $T = (C_T - C_b) / (\mathcal{E}_b - \mathcal{E}_T)$!





Вывод: единственное конкурентное решение системы тепло/холодоснабжения относительно ТНУ по капитальным затратам — это система «электродотельная плюс сплит-система», но это решение имеет значительно большие эксплуатационные издержки за счёт существенно большего потребления электроэнергии (в 3–5 раз) при выработке как тепла, так и холода и обладает значительно меньшим рабочим ресурсом по сравнению с ТНУ, что делает эту систему невыгодной при эксплуатации объекта более 2–3 лет — срока относительной окупаемости ТНУ.

При оценке эксплуатационных издержек ТНУ нужно учитывать круглогодичный режим работы, так как она обеспечивает тепло/холодоснабжение, и большой рабочий ресурс, что снижает амортизационные отчисления.

Требования к проектированию, строительству и эксплуатации ТНУ большой мощности

На сегодняшний день существует достаточная база документов (ГОСТы, СНиПы, ЕНи, СБЦ и др.) и нормативов, определяющих порядок и требования проектирования и строительства систем ТНУ. Основной (ключевой) момент — это выбор источника низкопотенциального тепла (НПТ). Природные ресурсы НПТ на юге России это: воздух (относительно тёплый круглогодично, в среднем от -10 до $+10$ °С, что выгодно для применения ТНУ «воздух-вода» схем EVI или Zubadan); грунтовые воды (повсеместно на небольших глубинах, с температурой $+(8-14)$ °С); реки, озера, водоёмы (с температурой $+(3-20)$ °С); моря (с температурой $+(8-25)$ °С).

Но существуют и коммунальные источники НПТ в виде очищенных и неочищенных вод и стоков городских канализационных коллекторов и очистных сооружений с температурой $+(10-20)$ °С.

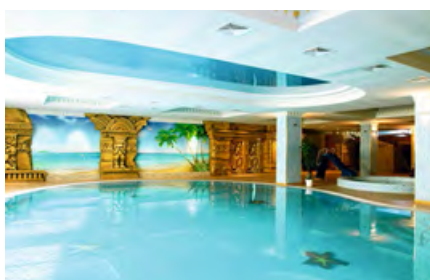
Источники НПТ имеют разную степень доступности. К ним относятся: воз-



❖ Гостиничный комплекс 4**** «Гамма», оборудованный ТНУ мощностью 1 МВт

дух (без проблем и ограничений); грунтовые воды (нужно разрешение Росприроднадзора); воды рек, озёр, морей (необходимы разрешение Росприроднадзора и согласование Кубанского водно-бассейнового управления); коммунальные источники (требуется согласование с местными управлениями Водоканала). Подача НПТ обеспечивается строительством скважин на грунтовую воду; водозаборов для речной, озёрной или морской воды; байпасных линий канализационных коллекторов или очистных сооружений.

Размещение оборудования теплонасосной установки в процессе проектирования или строительства объекта не требует отдельных сооружений, оно ма-



логабаритное, экологичное, может быть размещено совместно с оборудованием систем кондиционирования, легко интегрируется с наружными и внутренними инженерными сетями объектов.

Экологические аспекты

Для объектов, расположенных вдоль береговой зоны рек, озёр, морей существуют санитарно-охранные зоны (трёх уровней), которые ограничивают строительство котельных и размещение топливотребляющего оборудования. Такие же требования ограничений действуют и на территориях заповедников и нацио-

нальных природных парков. Для теплонасосных установок таких вопросов не существует, так как это «зелёная» экологически безопасная технология, что также повышает её конкурентный уровень и привлекательность.

Примеры, объекты, характеристики

Гостиничный комплекс 4** «Гамма»** (посёлок Ольгинка, Туапсинский район, Краснодарский край): 2008 год, мощность 1 МВт, источник НПТ — грунтовая вода из скважин.

В августе 2008 года было завершено строительство четырёхзвездочного комплекса гостиницы «Гамма», где спроектирован, смонтирован и запущен в эксплуатацию энергоцентр с использованием экологически безопасной, пожаровзрывобезопасной, экономически и энергетически эффективной технологии теплового насоса общей тепловой мощностью 1 МВт. Установка ТНУ позволила решить вопросы отопления, горячего водоснабжения (ГВС) и кондиционирования гостиницы (13 тыс. м², 200 номеров) и пяти отдельно стоящих пятиэтажных



Тепловой пункт



Тепловые насосы «вода-вода»

спальных корпусов (7400 м², 150 номеров), в зоне семейного отдыха, без подвода газовой магистрали. Данный проект является одним из крупнейших на территории России из реализованных российскими специалистами с использованием теплонасосной технологии.

В энергоцентре комплекса «Гамма» установлены восемь тепловых насосов фирмы Rhoss (Италия), работающих по независимой друг от друга схеме, обеспе-



Драйкулер



Системы съёма низкопотенциального тепла от грунтовой воды



Многофункциональный комплекс торговый центр «Квартал»

чивая отоплением, кондиционированием и горячим водоснабжением все помещения инфраструктуры отеля «Гамма» и пять отдельно стоящих спальных корпусов. Всё оборудование энергоцентра размещено на площади около 50 м².

Основным источником низкопотенциального тепла (НПТ) служит тепло грунтовой воды (система съёма НПТ состоит из двух скважин, расположенных в зоне высотного здания). Резервным источником НПТ является окружающий воздух (система съёма НПТ состоит из восьми драйкулеров, расположенных на крыше теплового пункта).

Система теплопередачи состоит из трубопроводов, гидрострелок и циркуляционных насосов, расположенных на тепловом пункте, а также в техническом помещении гостиничного блока. Тепловые насосы укомплектованы штатными контроллерами управления работой и полностью обеспечивают заданные параметры. Учёт отпущенного тепла выполнен на основе теплосчётчика Multical. Подача тепла/холода в помещения комплекса осуществляется посредством системы водяных фанкойлов, горячей воды — системой трубопроводов.

За время эксплуатации энергоцентра, построенного на базе тепловых насосов, энергозатраты комплекса только по электричеству снизились примерно в 15 раз. Система ТНУ проектировалась для работы со средним COP = 5,0 (по паспорту), но, так как в проекте были применены аккумуляторы тепла/холода, а также в летний период работы использовался режим «пассивного» кондиционирования, то есть без включения в работу ТНУ (при небольших суточных тепловых нагрузках — утро, вечер), это позволило существенно сократить потребление электроэнергии и получить фактический среднегодовой коэффициент эффективности работы ус-

тановки порядка (11–13), то есть для потребления объектом 1 МВт·ч тепловой/холодильной энергии затрачивалось от 75 до 90 кВт·ч сетевой электроэнергии.

Многофункциональный комплекс торговый центр «Квартал» (ул. Навагинская, Центральный район, г. Сочи): 2014 год, мощность 1,4 МВт, источник НПТ — грунтовая вода из скважин.

Сочинская привокзальная площадь — знаковое место для курорта. Именно отсюда начинается знакомства многих приезжих с городом. Время и перемены в жизни России предъявили новые требования к облику Сочи, коснулись они самым непосредственным образом и привокзальной площади.

В настоящее время на месте гостиницы «Чайка» завершено строительство многофункционального комплекса — торгового центра «Квартал» с большой одноуровневой автостоянкой, обрамленной рядом невысоких (четыре-пять этажей) зданий, насыщенных различными заведениями — торговые площади, рестораны, кафе, бары, офисные, административные и гостиничные учреждения, включённые в состав комплекса и служащие местом работы и отдыха сочинцев и гостей курорта.





Правообладатель участка застройки и заказчик строительства многофункционального комплекса на месте гостиницы «Чайка» (ООО «Квартал») постарался при разработке концепции комплекса сохранить функциональную преемственность как места отдыха и в тоже время учёл особенности его размещения на знаковом месте города — привокзальной площади. Все эти требования и особенности нашли отражение в решении, предложенном архитектурной мастерской ООО «Плес».

Многофункциональный комплекс органично вписался в сложившуюся архитектурную концепцию привокзальной площади и стал её украшением, отражающим прогрессивное начало в олимпийской странице жизни города Сочи.

В инженерных решениях по многофункциональному комплексу также сохранена преемственность, но с инновационным духом времени. Особенность участка размещения комплекса состоит в том, что он имеет высокий уровень грунтовых вод, что первоначально воспрепятствовало строительству на этом месте большого многоэтажного здания.

Грунтовые воды из скважины использовались в своё время для целей кондиционирования помещений гостиницы «Чайка» путём охлаждения конденсаторов холодильных машин.

Сочинская компания ООО «ИЭТ-Геотерм» предложила заказчику строительства комплекса концепцию тепло/холодоснабжения на базе современной технологии тепловых насосов схемы «вода-вода», использующую в качестве источника низкопотенциального тепла (НПТ) грунтовую воду из скважин на территории комплекса. После сравнительного технико-экономического анализа предложенного варианта с традиционными технологиями (подключение к городской теплосети, строительство котельной, уста-

новка чиллеров схемы «воздух-вода» и др.) заказчик принял решение по использованию технологии теплового насоса схемы «вода-вода» для целей отопления, кондиционирования и ГВС зданий комплекса.

В марте 2014 года были закончены строительно-монтажные и пусконаладочные работы инженерных сетей комплекса.

Пробурены скважины с расчётным дебитом воды для работы теплонасосных установок. Скважины подачи грунтовой воды выполнены в подземном варианте, то есть на поверхность земли они выходят как традиционные канализационные люки, а всё оборудование находится в подземных боксах.

Инженерная концепция предполагает применение в каждом здании индивидуального ИТП с группой тепловых насосов для выработки тепла/холода на нужды отопления, кондиционирования и горячего водоснабжения.



ИТП располагаются на кровле зданий, что экономит коммерческие площади комплекса. Подача грунтовой воды из скважин к каждому ИТП по вертикальным стоякам от общего коллектора, проложенного под землёй на территории комплекса и связывающего все скважины в один контур НПТ.

Кондиционирование воздуха в помещениях комплекса осуществляется как подачей тепла/холода в теплообменники приточно-вытяжных установок системы вентиляции, так и в установленные доводчики в виде конвекторов и фанкойлов.



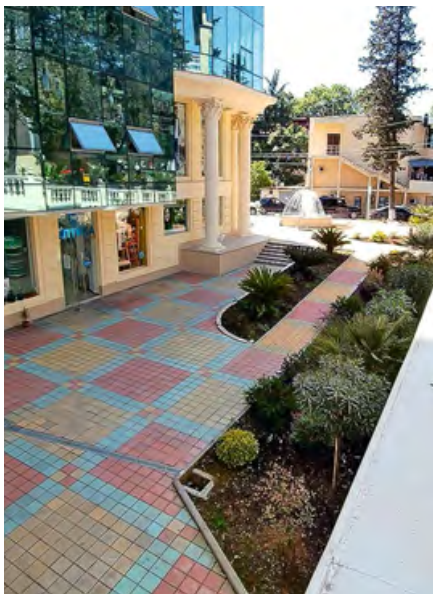
Общая мощность тепловых насосов составляет 1,4 МВт, в блок-модулях смонтировано по два-три тепловых насоса фирмы Altal (Молдова) модели серии GWHP 90Н по 100 кВт, при этом расчётное потребление электроэнергии не превышает 350 кВт при 100% нагрузках, но, как показывает опыт эксплуатации аналогичных установок (отель «Гамма» в Туапсинском районе, п. Ольгинка) среднегодовое часовое потребление электроэнергии составит не более 180 кВт.



Стоимость выработки 1 Гкал тепла/холода с помощью теплового насоса схемы «вода-вода» при существующем тарифе на электроэнергию составляет сумму, конкурентную стоимости тепла индивидуальной газовой котельной, но в три раза дешевле, чем покупка тепла у муниципального унитарного предприятия «Сочитеплоэнерго» и в два раза дешевле, чем выработка тепла/холода традиционными устройствами типа сплит-систем, мультизональных VRV-систем или чиллеров схемы «воздух-вода».

Также положительным фактором принятой технологии является её полная экологическая безопасность, так как нет продуктов сгорания и выхлопов в окружающую среду.

Необходимо отметить, что зона автостоянок и зданий торгового комплекса и прилегающих городских территорий не испорчена неуместными, а порой и откровенно убогими жёлтыми трубами газовых магистралей, прокладка которых была бы необходима при строительстве собственной газовой котельной.



•• Туристический центр 3*** «Арт Ап Сити», оборудованный ТНУ мощностью 1,3 МВт

Необходимость слива технической воды после тепловых насосов в городской коллектор ливневой канализации потребовала полной реконструкции системы ливневых труб вдоль улиц Навагинская и Островского, что было выполнено заказчиком строительства за свой счёт и что обеспечило их работоспособность даже в самые напряжённые периоды проливных дождей в 2015 году.

Грунтовая вода после теплового насоса не претерпевает каких-либо химических, биологических, механических изменений и используется на технологические нужды комплекса — полив насаждений, уборку территории, мытье окон и остекления фасадов зданий, обеспечивает работу декоративных фонтанов, в противопожарных и других целях.

Стоимость эксплуатации тепловых насосов значительно меньше, чем стоимость эксплуатации газовой котельной, а также круглогодичный режим загрузки тепловых насосов на выработку как тепла, так и холода, определяют срок окупаемости капитальных затрат на строительство системы не более трёх лет.

Тепловые насосы имеют высокую степень автоматизации, возможна длительная работа без постоянного присутствия человека (как холодильник), рабочий ресурс превышает 15 лет.

Отсутствие процессов горения и наличия топлив делает технологию пожаро- и взрывобезопасной.

Реализация данного проекта в городе Сочи поставила его в ряд прогрессивных городов в мире, имеющих и воплощающих в практику огромный потенциал возобновляемых энергоресурсов, дарованных природой этому региону Российской Федерации.

Туристический центр 3* «Арт Ап Сити»** на 156 номеров (п. Красная поляна, Адлерский район, г. Сочи): 2013 год, мощность 1,3 МВт, источник НПТ — грунтовая вода из скважин.

Туристический центр «Арт Ап Сити» состоит из пяти трёхэтажных корпусов общей площадью 17 тыс. м². В декабре 2013 года завершено строительство и сдана в эксплуатацию теплонасосная установка (ТНУ) схемы «вода-вода» для обеспечения отопления/кондиционирования и горячего водоснабжения объекта, входящего в программу олимпийского строительства. Общая тепловая мощность составляет 1,3 МВт.

Теплонасосная установка состоит из пяти блок-модулей по 200–300 кВт мощности, установленных возле каждого корпуса гостиницы для автономного снабжения тепловой/холодильной энергией.

В блок-модулях смонтировано по два-три тепловых насоса фирмы Altal (Молдова) модели серии GWHP 90H по 100 кВт тепловой мощности каждый. Управление ТНУ автоматическое через индивидуальный контроллер теплового насоса. Подача низкопотенциальной энергии — тепла грунтовой воды из двух скважин — на территории комплекса осуществляется посредством технического водопровода, подходящего к блок-модулям.

Санаторий «Белая Русь» (п. Майский, Туапсинский район, Краснодарский край): 1994 год, мощность 3,5 МВт, источник НПТ — вода Чёрного моря.

Гостиница 3* «Парк отель»** (ул. Береговая, город Краснодар): 2012 год, мощность 350 кВт, тепловые насосы фирмы Mammoth (США), источник НПТ — грунтовая вода из скважин.



Проблемы внедрения ТНУ

Так что же и кто препятствует активному внедрению теплонасосных технологий в России? Как показывает опыт, это:

- относительно низкая стоимость традиционных топливных ресурсов длительное время не востребовала новых энергоэффективных технологий, в настоящее время ситуация меняется;
- отсутствие внятной государственной политики на стимулирование энергоэффективности и энергосбережения в промышленности и быту;
- отсутствие в России производств по выпуску ТНУ, что ведёт к закупке этой техники за рубежом за валюту, необоснованно высокие таможенные пошлины и издержки ведут к росту стоимости оборудования на внутреннем рынке;
- отсутствие в энергетической отрасли достаточного количества специалистов знающих, понимающих и умеющих практически внедрять инновационные технологии;
- активное сопротивление «газового лобби», не желающего упускать из своих рук существенный сектор энергетического рынка;
- слабая просветительская и рекламная работа среди населения госструктурами и инновационными компаниями по причине ограниченности «политических», финансовых и кадровых ресурсов.

В настоящее время в России эксплуатируется несколько тысяч теплонасосных установок различных схем и мощностей (от 5 кВт до 10 МВт), имеются установки, работающие с начала 1990-х годов прошлого века, но особенно активно ТНУ стали внедряться последние десять лет, что связано с ростом цен на энергоресурсы и развитием рыночных отношений в экономике.



Заключение

Применение теплонасосных технологий для тепло/холодоснабжения объектов городской, курортной инфраструктуры в южных регионах России имеет обоснованное технико-экономическое преимущество относительно «традиционных» технологических решений в силу природно-климатических условий региона и наличия большого количества природных источников низкопотенциального тепла

Применение теплонасосных технологий для тепло- и холодоснабжения объектов городской, курортной инфраструктуры в южных регионах России имеет обоснованное технико-экономическое преимущество относительно «традиционных» технологических решений

(НПТ), что позволяет в полтора-два раза снизить капитальные затраты на строительство по сравнению с «традиционными» системами тепло/холодоснабжения, получить существенно меньшие издержки при эксплуатации этих систем и тем самым обеспечить небольшие сроки «относительной окупаемости».

Внедрение прогрессивных, энергоэффективных, энергосберегающих технологий, использующих возобновляемые ресурсы провозглашено Президентом Российской Федерации приоритетным направлением в энергетике и закреплено в следующих федеральных законах: от 26.03.2003 №35-ФЗ «Об электроэнергетике», от 23.11.2009 №261-ФЗ «Об энергоэффективности и энергосбережении», от 27.07.2010 №190-ФЗ «О теплоснабжении», а также предписаны к исполнению в технических требованиях ГК «Олимпстрой» к олимпийским объектам по программе «Сочи-2014». ●



ного воздуха по зарубежным нормам значительно меньше, чем в российских нормативных документах. Авторы отмечают, что при этом нельзя не констатировать, что намечается общемировая тенденция к снижению расчётного воздухообмена для большинства общественных зданий.

Статьи, о которых говорят коллеги из Воронежа, справедливо вызвали огромный интерес у специалистов, что связано с актуальностью проблемы. Ведь её решение является сложным, но одновременно необходимым

Статьи, о которых говорят коллеги из Воронежа, справедливо вызвали огромный интерес у специалистов, что связано с актуальностью проблемы. Ведь её решение является сложным, но одновременно необходимым, так как требуется выполнение двух условий: первое — нормируемый воздухообмен должен быть оптимальным для обеспечения санитарно-гигиенических условий и комфортного микроклимата; второе — необходимо соблюдать требования по энергосбережению и стремиться к минимизации потребления энергоресурсов. Авторы приходят к выводу, что, прежде чем рассматривать концептуальную схему создания и обеспечения нормируемых параметров микроклимата и качества воздушной среды в помещении, необходимо разобраться, для чего (кого) мы подаём воздух в помещение.

Историческим и технически познавательным материалом является статья за авторством Фёдора Андронова, технического директора компании «ВЕЗА». Она опубликована в №2/2015 под заголовком «Вентиляторные завесы «ВЕЗА» — 20 лет истории». Компания «ВЕЗА» хорошо известна среди проектировщиков и монтажников как производитель оборудования для вентиляции, благодаря широкой сети собственных офисов и качественным каталогам. Намного меньше известна история развития компании и отдельные знаковые продукты «ВЕЗА». Об этом автор и рассказывает в данном тексте.

В обзоре С.В. Пономарёва «Климатический рынок: смутные времена», размещённом в выпуске №2/2015, приняли участие Александр Степанов, директор компании «БРИЗ — Климатические системы», Николай Шаповалов, коммерческий директор Группы компаний «АЯК», а также Татьяна Дыбовская, директор по стратегическому развитию компании «Евроклимат». Эксперты коснулись трендов рынка, динамики продаж в сегменте полупромышленных и бытовых систем, оценили насыщенность рынка (потенциальный спрос) и ответили на вопрос «Что искал и ищет потребитель?». Кроме того, представляют интерес разделы обзора «Сегмент центрального кондиционирования», «Изменение спроса (прогноз)», «Страна происхождения», «Влияние санкций».

Фраза, вынесенная в заголовок статьи, наиболее подходила для характеристики текущей ситуации на климатическом рынке. Автор, обратившись к экспертам, попытался дать профессиональную оценку происходящему и по возможности сделать прогнозы на ближайшее будущее. В итоге получился материал местами противоречивый. Но противоречивость эта была заложена была в самой ситуации наложения ряда негативных факторов, под воздействием которых попала Россия. Обзор ценен в том числе тем, что приведённые в нём мнения позволяют задуматься над происходящим и сделать самостоятельные выводы.

№5/2015

Статья «Особенности развития плоской вентиляционной струи» Ю.Л. Савельева, к.т.н., профессора, ведущего специалиста МКУ «УКС города Екатеринбурга», опубликованная в №3/2015, рассказывает об эффекте деформации турбулентных струй, который встречается в авиационной технике, в струйной автоматике, гидротехнике и т.д. Автор доказывает, что данный эффект может быть использован и в вентиляции: при организации работы воздушных завес и в конструкциях воздухораспределителей, в схемах организации воздухообмена, при конструировании воздушно-струйных укрытий источников выделения вредных веществ. В статье приводится теоретическое решение задачи о деформации турбулентной струи, сопряжённой с так называемым «эффектом Коанда». Задача, обозначенная выше, решена в наиболее общем виде. Кроме того, Ю.Л. Савельевым получены уравнения для расчёта динамических параметров вентиляционных струй во всём возможном диапазоне геометрических характеристик сопла и стенок.

ЦЕНТРАЛЬНЫЕ КОНДИЦИОНЕРЫ



РЕШЕТКИ И ДИФфуЗОРЫ



РЕГУЛЯТОРЫ РАСХОДА ВОЗДУХА



ВОЗДУШНО-ВОДЯНЫЕ СИСТЕМЫ



ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ КЛАПАНЫ



ФИЛЬТРЫ



ВЕНТИЛЯТОРЫ



На правах рекламы.

**ПОЛНЫЙ КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ
ДЛЯ ВЕНТИЛЯЦИИ И
КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ
ВОЗДУХА**



№6/2015

В июньском (№6) выпуске С.О.К. за 2015 год стоит ознакомиться и принять к сведению информацию, излагаемую к.т.н., доцентом М.Г. Ушаковым (ФГАОУ «УрФУ», город Екатеринбург) в статье «Предупреждение аварий тепловых установок вентиляционных систем». Автор доказывает, что соблюдение правил эксплуатации, выполнение требований содержания тепловых энергоустановок в технически исправном состоянии, своевременное проведение профилактических мероприятий обеспечивает их долговременную безаварийную работу.

М.Г. Ушаков напоминает, что согласно правилам технической эксплуатации тепловых энергоустановок, утверждённым приказом Министерства энергетики РФ от 24.03.2003 №115, регламентировано создание в организациях энергослужб, укомплектованных соответствующим по квалификации и подготовленным теплоэнергетическим персоналом.

№7/2015

Ю.Л. Савельев, к.т.н., профессор, ведущий специалист Управления капитального строительства города Екатеринбурга, в опубликованной в номере №7/2015 статье «Оценка параметров теплообмена в роторных регенераторах СОВ» приводит результаты аналитического решения задачи о трёхмерном поле температур воздуха и насадки в массиве роторного регенератора. В результате проведённого автором исследования получены зависимости, позволяющие рассчитать параметры полей температур воздуха и материала ротора приточно-вытяжных агрегатов, выпускаемых серийно. Актуальность статьи обусловлена тем, что

вопросы надёжности роторных регенеративных теплообменников постоянно волнуют и проектировщиков, и специалистов служб эксплуатации инженерных систем зданий и сооружений. Не прекращаются споры, предметом которых являются прогнозирование обмерзания насадки ротора при отрицательных температурах наружного воздуха и поиск решений, позволяющих гарантировать безаварийную работу регенератора. Единого мнения на этот счёт до сих пор нет, и ситуация эта обусловлена тем, что отсутствует объективное представление о реальном поле температур в массиве теплообменника. Один из основных выводов автора из данного материала заключается в том, что предложенный в его статье подход к определению характера и параметров теплообмена во вращающемся регенераторе позволяет в дальнейшем перейти к рассмотрению массообмена между влажным воздухом и материалом ротора.

В проблемной статье «Производство вентиляторов в России — импортозамещение полное и частичное?», опубликованной в №7/2015, её автор Фёдор Андронов, технический директор компании «ВЕЗА», отталкивается от тезиса, что выбор вентиляторов с 2008 года значительно вырос и уровень локализации (импортозамещения) может достигать 100 % при высоком качестве. Автор уверен, что главное условие для разумного выбора потребителем вентилятора, кроме низкой цены, — наличие у производителя реальной информации об используемых комплектующих или наличие собственной технологии производства рабочих колёс.

Кроме того, Фёдор Андронов, подводя итог, делает акцент на том, что при использовании не покупных, а собственных

рабочих колёс необходимо обязательно получить от поставщика подтверждённые результаты стендовых испытаний в аттестованной лаборатории.

И нужно обязательно помнить, что результаты аэродинамических испытаний не входят в объём обязательной сертификации вентиляторов и могут представляться на добровольной основе, и, конечно же, честным производителям нет нужды скрывать эту информацию.

№8/2015

«Численное моделирование влияния бокового потока воздуха на работу вытяжного зонта» — эта статья вышла в свет на страницах №8/2015. Её автор — А.Э. Захаревич, к.т.н., доцент Белорусского национального технического университета (БНТУ) — приводит данные о том, как с использованием математической модели процессов тепло- и массопереноса исследуется развитие конвективной загрязнённой воздушной струи, формируемой над поверхностью протяжённой нагретой плиты. Автор приводит результаты численного моделирования, выполненного с целью поиска способа исключить выход загрязняющих веществ за пределы вытяжного зонта при наличии бокового потока воздуха. Данная исследовательская работа была выполнена под научным руководством д.т.н., профессора П.И. Дячека, который также является автором журнала С.О.К. В заключении своей статьи учёный приходит к выводу, что традиционные методики проектирования не учитывают влияние способа распределения приточного воздуха и другие причины появления боковых потоков на формирование конвективных струй над источниками теплоты и работу местной вытяжной вентиляции. По данным специалиста, результаты исследования показали, что формирование конвективной струи над горячей горизонтальной поверхностью сопровождается образованием шейки, что не учитывается общепринятыми методиками определения размеров вытяжного зонта, а значение угла раскрытия зонта, близкое к 60°, не гарантирует равномерное всасывание по всей плоскости входного отверстия.

Автор говорит и о возможности оптимизации работ. По его опыту компьютерное моделирование на основе системного анализа процессов переноса позволяет с минимальными затратами времени и средств адекватно оценить последствия физических процессов и найти оптимальное решение задач по обеспечению эффективной работы вентиляции в зданиях различного назначения.

Haier

ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ КОМФОРТА

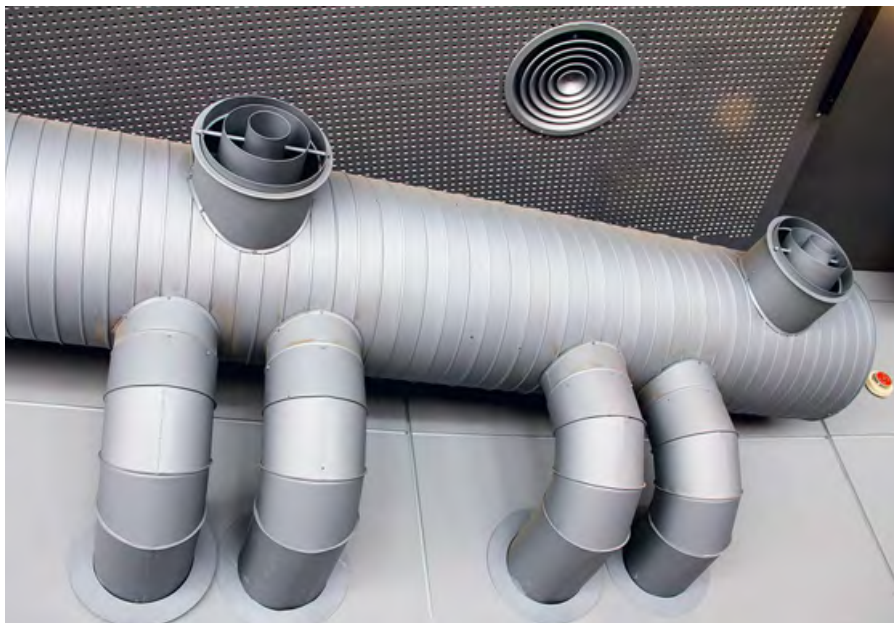


СВЕРХТИХИЕ КОНДИЦИОНЕРЫ HAIER СЕРИИ LIGHTERA



Горячая линия: 8-800-200-17-06

www.haieronline.ru



№9/2015

Проблема обмана и мошенничества при поставках вентиляционного оборудования — это не только реально существующая преграда на пути развития здорового рынка вентиляционного оборудования, но и название очередной статьи Фёдора Андропова, технического директора компании «ВЕЗА». Опубликованная в №9/2015, она посвящена ситуации 2015 года, которую автор характеризует как «самый разгар кризиса в строительстве». Подрядчики и монтажники готовы «продать душу чёрту», лишь бы уменьшить затраты по смете, и рынок очень активно заполняют подделки, фальшивые копии и «технические аналоги» наиболее известного и популярного оборудования. Автор констатирует, что кризис породил «даже фирмы-призраки, которые активно предлагают свою продукцию, но расположение производства узнать невозможно, так как это обычно «большой секрет». Вместе с тем в статье обращается внимание читателя на то, что уровень квалификации федеральных органов, принимающих в эксплуатацию законченные объекты, постоянно растёт, в том числе благодаря повторяющимся случаям выявления фальшивок, что, конечно же не может не радовать. Факты поставки фальсифицированного оборудования вскрываются и успешно расследуются даже через годы после сдачи проекта, особенно после фактов ЧП с жертвами в конкретном регионе или на данном типе объектов (пожары и обрушения в Казани, Перми, Москве и пр.). Автор утверждает, что скрыть внешние отличия и полностью подделать технические паспорта на фактически смонтированном оборудовании на уже

зданном объекте невозможно. Таким образом, факт поставки фальшивок на объект будет вскрыт обязательно, пусть даже через годы, и фирма, участвующая в поставке с любой стороны, понесёт финансовые и репутационные потери.

№10/2015

Статья «*Энергосберегающие местно-центральные системы кондиционирования воздуха*», подготовленная коллективом авторов (М.В. Балмазов, к.с.-х.н., член-корреспондент РАЕН; О. Я. Кокорин, д.т.н., профессор МГСУ, научно-технический консультант ООО «ЛЭС»; С.В. Набережнев, главный инженер проекта компании ООО «ЛЭС») посвящена местно-центральным СКВ, применение которых в многоквартирных административных зданиях началось в нашей стране в 1962 году. По периметру зданий в служебных помещениях, под окнами, устанавливали местные эжекционные кондиционеры моделей КНЭ-У. Помещения с КНЭ-У имели длину от окна до внутренней стены не более 6 м.

Натурные испытания показали надёжность поддержания температур воздуха по такой длине рабочей зоны.

№№11–12/2015

Подробнейший материал «*Свойства и нюансы использования хладагентов*», подготовленный на основании информации из открытых источников, размещён в двух частях — в №№11–12 журнала за 2015 год. Произведённый анализ наиболее известных хладагентов, которые были разработаны в различное время как в нашей стране, так и за рубежом, без особого труда позволяет убедиться в том, что все

хладагенты, будучи очень разнообразными, весьма неидеальны с точки зрения потребных термодинамических и эксплуатационных характеристик. В статье показано, что ситуация на рынке хладонов такова, что выделить продукт, который бы отвечал всем предъявляемым требованиям, невозможно. Каждый из имеющихся хладонов хоть в чём-то, но не дотягивает до «идеала». Ужесточение экологических требований, скреплённых международными договорами, может только усугубить ситуацию, выкинув с рынка зарекомендовавшие себя с хорошей стороны продукты и открыв дорогу малоизученным и опасным хладагентам. Последние же должны в любом случае попасть под более пристальное внимание надзорных органов. Возможно, от этого пострадают владельцы оборудования, заправленного многокомпонентными смесями, которые признают токсичными и опасными. Заключительной мыслью статьи стал тезис о том, что нельзя исключать появления новых, пока неизвестных холодильных агентов. Однако длительные затраты на их изучение и, тем более, внедрение в производство не позволяют им замечать появление на существующую «расстановку сил».

В глубокой и содержательной статье технического директора General Russia И.Е. Румянцева «*Система автоматизации и настройки VRF General Airstage V III*», опубликованной в №12 за 2015 год, автор обращает внимание на то, что в сегменте мультизональных систем (VRF-систем) обновления происходят не так часто, как в бытовом сегменте: новое поколение наружных блоков производители выпускают примерно каждые три-четыре года. Однако при этом большое внимание уделяется обновлению системы автоматизации (управления и контроля), от работы которой зависит стабильность и надёжность всей системы. Предлагаемая статья посвящена автоматическим функциям VRF-системы General Airstage V III и возможностям тонкой настройки алгоритмов её работы непосредственно на объекте.

Тему безопасности вентиляционных систем раскрыла в №12/2015 ведущий консультант ООО «Производственное объединение КВМ» И.В. Калинина в материале «*Взрывобезопасные вентиляционные системы. Стандартизация в области услуг взрывобезопасности*». Трудно не согласиться с представителем КВМ, что обеспечение взрывобезопасности на промышленных объектах — архиважная задача. В её решении принимают участие специалисты различных направлений строительства. Довольно значительные

объёмы находятся в зоне ответственности специалистов по отоплению и вентиляции. По справедливому замечанию автора, с течением времени проблема обеспечения взрывобезопасности не теряет свою актуальность. Естественно, что все мероприятия по обеспечению взрывобезопасности, противопожарные мероприятия требуют дополнительных капитальных и эксплуатационных затрат.

Однако они несоизмеримы с затратами, необходимыми на восстановление после возникновения чрезвычайных ситуаций. И, тем более, невосполним урон здоровью и жизни людей.

На страницах того же, финального, 12-го номера 2015 года можно найти статью Е.Г.Малявиной, к.т.н., профессора кафедры отопления и вентиляции ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ» *«Зависимость нагрузки на воздушную систему охлаждения помещения от его внутренней теплоустойчивости»*. Раскрыв заявленную тему, автор делает следующие выводы: на потребление холода для кондиционирования воздуха оказывает влияние не только теплоустойчивость помещения, но и природа (конвективная или лучистая) теплопоступления, формирующего нагрузку; при кондиционировании воздуха, когда ассимиляция теплопоступлений осуществляется конвективным путём, выбор лёгкой внутренней отделки для помещения целесообразен при превалировании конвективных теплопоступлений в помещении, а тяжёлой — при превалировании лучистых; расчёты нестационарного теплового режима помещения с лучистыми теплоизбытками показали меньшие затраты холода для помещений с тяжёлыми ограждающими конструкциями.

№1/2016

Авторский коллектив ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» (НН ГАСУ) в составе д.т.н., доцента кафедры отопления и вентиляции М.В.Бодрова, инженера, ассистента кафедры отопления и вентиляции В.Ю.Кузина и инженера, аспиранта кафедры отопления и вентиляции М.С.Морозова, представили в №1/2016 статью *«Расчётное обоснование границ режимов работы систем естественной и гибридной вентиляции»*.

В материале даны результаты расчёта коэффициента обеспеченности воздухообмена фасада осреднённого многоквартирного жилого дома с индивидуальными вытяжными каналами. Кроме того, авторами получены объективные данные о границах применения систем естественной вентиляции и границах ре-



жимов работы гибридной вентиляции в жилых помещениях зданий на основе метеорологических данных для следующих городов: Нижнего Новгорода, Владивостока, Петропавловска-Камчатского, Новосибирска и Якутска. Любая научно-техническая статья интересна, в том числе своими выводами.

В предложенном материале авторы приходят к выводу, что применение систем естественной вентиляции, а также установление границ режимов работы гибридных систем должно быть обосновано расчётом с учётом не граничных условий эксплуатации по периодам, а действительных (фактических) условий эксплуатации путём обработки статистических метеорологических данных.

Представители нижегородского вуза отмечают, что системы естественной вентиляции наименее энергоэффективны и являются наихудшими с точки зрения обеспечения требуемого (расчётного) воздухообмена и их применение рекомендуется авторами только совместно с механическими системами (гибридная вентиляция) по результатам экономического обоснования и с обязательным установлением границ естественного и механического режимов их работы в круглогодичном цикле эксплуатации по фактическим метеорологическим данным.

В первом номере 2016 года вышла ещё одна интересная статья под названием *«Качество воздуха в зданиях с естественной вентиляцией»*. Её автор — д.т.н., профессор, заведующий кафедрой строительной физики и химии ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский архитектурно-строительный университет» (СПбГАСУ) Т.А.Дациук — показывает, что при проектировании зданий с естественной вентиляцией в крупных городах необходим комплекс-

ный прогноз, направленный на обеспечение в зданиях экологически безопасной среды обитания при минимальном потреблении энергоресурсов. Экологически безопасная среда обитания предполагает поступление в помещения чистого воздуха, равномерное распределение параметров микроклимата, акустический и световой комфорт. Профессор отмечает, что эффективность естественной вентиляции и качество внутреннего воздуха для зданий с естественной вентиляцией зависит от аэродинамического режима застройки и уровня загрязнения наружного воздуха, например, выбросами автотранспорта.

Кроме того, при проектировании зданий необходимо рассматривать внутреннюю среду здания и окружающую его атмосферу как единую динамическую систему. При решении таких задач эффективен метод вычислительной гидродинамики Computational Fluid Dynamics (CFD). Ценность предложенного материала ещё и в том, что в нём приведены результаты комплексного исследования качества внутреннего воздуха в жилом здании с естественной вентиляцией упомянутым методом CFD.

№2/2016

Во втором номере журнала за 2016 год технический директор GENERAL-Russia И.Е.Румянцев знакомит читателей со своей следующей статьёй *«Интеграция систем кондиционирования в автоматизированные системы управления зданием (АСУЗ)»*. Автор говорит о том, что за последние несколько десятилетий существенно возросло энергопотребление, усложнились управление и мониторинг всех инженерных сетей, включая системы кондиционирования и отопления.

И во многом для решения этих проблем появились системы автоматизации, которые должны обеспечивать достижение эффективного, безопасного и энергосберегающего функционирования здания. Резюмируя изложенное, автор делает вывод, что интеграция системы кондиционирования воздуха в АСУЗ даёт пользователю ряд немаловажных преимуществ в области комфорта, энергосбережения и безопасности. Спектр предлагаемых решений весьма широк и позволяет подобрать наилучший со всех точек зрения вариант. Но при этом технический директор GENERAL-Russia делает оговорку, что необходимо обязательно учитывать не только особенности различных протоколов АСУЗ, но и конкретных брендов кондиционеров.

В опубликованной в №2/2016 статье «Вероятностно-статистическая модель климата для расчётов энергопотребления центральными системами кондиционирования воздуха» за авторством к.т.н., старшего преподавателя кафедры отопления и вентиляции ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ» О.Ю. Крючковой представлено краткое описание исследовательской работы по проверке научно-технической гипотезы о том, что предлагаемая вероятностно-статистическая модель климата является достоверной, полной и современной климатической основой для расчётов энергопотребления центральной системой кондиционирования воздуха (ЦСКВ).

В этом же номере журнала рассматриваются вопросы аэродинамики вентиляционных сетей с переменным расходом воздуха на примере здания гостиницы. Поэтому специалистам, интересующимся данной темой, рекомендуется прочесть статью «Аэродинамика кольцевых вентиляционных сетей с переменным расходом воздуха», подготовленную к.т.н., доцентом кафедры теплогазоснабжения и вентиляции А.Н. Нагорной и аспирантом, инженером кафедры теплогазоснабжения и вентиляции Н.С. Морозовой из ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (Национальный исследовательский университет) ЮУрГУ (НИУ).

В рекомендуемом к прочтению материале авторы предлагают вариант использования кольцевых сетей воздухопроводов для стабилизации статического давления по длине сети и обеспечения оптимального воздухораспределения при изменении расхода воздуха. Представителями ЮУрГУ было выполнено компьютерное моделирование вентиляционной сети тупиковой и кольцевой конфигурации в программном пакете SolidWorks

Flow Simulation, а также оценка целесообразности применения VAV-регуляторов в вентиляционных сетях с переменным расходом воздуха.

Статья «Общеобменная и местная вытяжная вентиляция в жилых многоквартирных домах» к.т.н., доцента, профессора кафедры жилищно-коммунального хозяйства, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный архитектурно-строительный университет» (ВГАСУ) Б.П. Новосельцева также размещена в №2/2016. В статье приводятся схемы естественной канальной вытяжной общеобменной вентиляции жилых зданий различной этажности. Рассматривается возможность и целесообразность установки вытяжного зонта над газовой (или электрической) плитой в квартире, а также соединения зонта воздухопроводом с вытяжным каналом. Автором проанализирована возможность установки зонта для схем вентиляции с отдельными каналами и каналами-спутниками. В статье специалист показал, что применять вытяжную установку целесообразно в зданиях с отдельными каналами.

В заключении материала автор делает следующий вывод: «...такая "вентиляция" не обеспечивает заданные параметры воздуха в квартирах. Поэтому установка вытяжных установок в жилых зданиях, в которых вытяжная канальная вентиляция выполнена с каналами-спутниками, должна быть запрещена». В заключении Б.П. Новосельцев считает важным напомнить, что вентиляторы не рассчитаны на постоянную работу, а в период их бездействия они ухудшают удаление воздуха из-за большого собственного аэродинамического сопротивления.

№3/2016

О микроклимате в частном плавательном бассейне рассказывается в статье с одноимённым названием авторов Д.В. Зеленцова, к.т.н., доцента кафедры теплогазоснабжения и вентиляции и М.Б. Ромейко, к.т.н., доцента той же кафедры ФГБОУ ВПО «Самарский государственный архитектурно-строительный университет» (СГАСУ). Найти её можно на страницах №3 журнала С.О.К. за 2016 год. Авторы показали, как неудовлетворительная тепловлажностная обстановка в бассейне жилого дома, конденсация влаги на остеклении фонарей привели к необходимости обследования состояния воздушной среды, работы вентиляции, уровня теплозащиты фонарей. Учёные установили, что воздухообмен соответствует проекту, сопротивление теплопередаче фонарей ниже требуемого значения, па-

раметры воздуха не соответствуют санитарным нормам. Их расчётом определено, что изменение температуры воздуха в помещении привело к увеличению выделения влаги. Требуемый воздухообмен для борьбы с влагой превышает производительность системы вентиляции. Коллеги из СГАСУ установили комплекс причин, приведших к обстановке, не отвечающей требованиям санитарных норм.

№4/2016

В апрельском (№4/2016) выпуске журнала С.О.К. опубликована статья «Особенности расчёта систем противодымной вентиляции», представляющая интерес в том числе для проектировщиков систем кондиционирования и вентиляции. Её автор, И. В. Калинина, ведущий консультант компании ООО «Производственное объединение КВМ», показывает, что системы противодымной вентиляции играют заметную роль в комплексе всех инженерных систем здания и призваны предотвращать «...поражающие воздействия на людей и (или) материальные ценности продуктов горения, распространяющихся во внутреннем объёме здания при возникновении пожара в одном помещении на одном из этажей одного пожарного отсека» (пункт 7.1 СП 7.13130.2013). Эта статья — первая в серии публикаций, посвящённых методам расчёта систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции и программному обеспечению расчёта.

В ситуации кризиса бизнесу приходится изыскивать всё новые пути уменьшения накладных расходов. В статье «Аренда холода: кондиционирование без капитальных затрат» (№4/2016) её автор М.Ю. Клоков, руководитель направления ОВК и ХС компании ООО «Агрэко Евразия», предлагает один из путей экономии финансовых средств при решении вопросов, связанных с необходимой модернизацией систем холодоснабжения зданий и сооружений.

Автор обращает внимание на то, что в условиях неблагоприятной конъюнктуры на финансовых рынках, сложившейся в Российской Федерации, а также существенного увеличения стоимости импортного оборудования в рублёвом эквиваленте, поставщики и производители вынуждены искать новые способы работы с заказчиками. В этой связи набирают популярность лизинговые и другие квазикредитные схемы финансирования, включая аренду, позволяющие производителю продолжать реализовывать оборудование, а предприятиям — модернизировать производство, не прибегая к капитальным затратам. ●

Совершенная форма холода

Кондиционер кассетного типа Samsung 360

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

SAMSUNG

Космическая энергетика России: время переходить к практике

В мае текущего года состоялось первое заседание рабочей группы по вопросам реализации пилотного проекта в области космической энергетики на территории Московской области. В заседании рабочей группы приняли участие представители и эксперты Комитета Государственной Думы ФС РФ по энергетике, Минэкономразвития России, крупных энергетических компаний и ведущих научно-исследовательских и учебных институтов, а также профильных СМИ. Информационную поддержку мероприятию оказал журнал С.О.К.

Авторы: А.С. СИГОВ, д.ф.-м.н., профессор, академик РАН, президент Московского государственного института радиотехники, электроники и автоматики (МИРЭА, технический университет); В.Ф. МАТЮХИН, д.т.н., профессор, руководитель Центра аэрокосмической силовой фотоники МИРЭА; И.Я. РЕДЬКО, д.т.н., профессор, заместитель директора Института биохимической физики имени Н.М. Эмануэля РАН; А.Н. ГУДКО, главный редактор журнала С.О.К.



❖ (слева направо) Дмитрий Айрапетянц, заместитель министра энергетики МО; Рашид Артиков, заместитель генерального директора НП «Российское теплоснабжение»; Иван Редько, заместитель директора Института биохимической физики имени Н.М. Эмануэля РАН; Александр Сигов, президент МИРЭА, академик РАН; Владимир Матюхин, руководитель Центра аэрокосмической силовой фотоники МИРЭА

Работе заседания рабочей группы предшествовало обсуждение рассматриваемых проблем на следующих совещаниях: первый круглый стол по беспроводной передаче электрической энергии на Земле и в космосе под руководством председателя Комитета Государственной Думы по энергетике ФС РФ (21 ноября 2012 года); IV Международный форум «Энергосбережение и энергоэффективность — динамика развития» (Санкт-Петербург, 7–10 октября 2014 года); XIV Московский международный энергетический форум «ТЭК России в XXI веке» (19–20 апреля 2016 года).

На прошедшем заседании было отмечено, что в 1970-е годы советская космическая энергетика была мировым лидером. Однако за последние 20–25 лет в России намечилось отставание этой отрасли от мирового уровня.

Произошло это по той причине, что в указанный период отечественная космическая энергетика развивалась по принципу «необходимо и достаточно». Фундамент направления был заложен великими учёными и инженерами, уже покинувшими этот мир (С.П. Капица, Б.Е. Черток, А.Г. Иосифьян, Н.С. Лидоренко, В.А. Ванке и др.). После них космическая энергетика как отдельное направление, можно сказать, осиротело — ни Минэнерго России, ни Роскосмос не занимались его перспективным развитием. Но дальнейшее развитие космонавтики неизбежно потребует мегаваттных мощностей. Отечественная космическая энергетика должна быть готова к этим рубежам прогресса, поскольку Российская Федерация и впредь должна оставаться ведущей космической державой.

Интегрально космическая энергетика включает в себя три следующих сегмента технических средств: космическая солнечная электростанция (КСЭС), канал беспроводной передачи электрической энергии и приёмные, преобразующие и аккумулирующие системы. Над повышением эффективности каждого из этих сегментов работает ряд предприятий РАН, Роскосмоса и ведущих вузов России.



От РАН совместно с экспертной секцией «Космическая энергетика» Научно-консультативного Совета при депутате Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации И.Д. Грачёве и МИРЭА в этой работе принимает участие Институт биохимической физики имени Н.М. Эмануэля в качестве координатора работ по развитию космической энергетике.



Необходимо также отметить, что перемещение процесса преобразования энергии (солнечной или ядерной) за пределы биосферы Земли существенно снижает нагрузку на биосферу и, в частности, приводит к снижению парникового эффекта. Экологические последствия такого энергоснабжения существенно ниже, чем последствия от использования традиционных энергетических источников, таких как тепловые, атомные и гидроэлектростанции.

Перенос солнечных электростанций в космос позволит круглосуточно в нужном месте получать электроэнергию. Канал передачи энергии является наиболее важным сегментом космической электростанции, а беспроводная передача энергии — чрезвычайно сложной зада-

чей для современной техники. Проекты реализации такого канала на основе микроволнового и лазерного излучения разрабатываются во всех передовых странах мира, в том числе и в РФ (табл. 1).

Свои соображения о подходах к решению задачи практического создания КСЭС с учётом реалий сегодняшнего дня в ходе заседания в своих докладах представили Александр Сигов, академик РАН, президент Московского государственного института радиотехники, электроники и автоматики; Иван Редько, д.т.н., профессор, заместитель директора Института биохимической физики имени Н.М.Эмануэля РАН; Дмитрий Айрапетянц, заместитель министра энергетики Московской области; Рашид Артиков, заместитель генерального директора НП

«Российское теплоснабжение»; Сергей Нехаев, председатель правления МОО «Устойчивое развитие» и сообщества «СоКоммуникации», Владимир Матюхин, д.т.н., профессор, руководитель Центра аэрокосмической силовой фотоники МИРЭА; Виктор Зайченко, д.т.н., заведующий лабораторией Объединённого института высоких температур РАН; Игорь Костин, коммерческий директор ООО «Эконом»; Алла Захарова, руководитель филиала «Группа компаний МКС», и другие специалисты.



Сergeй Нехаев, председатель правления МОО «Устойчивое развитие»

СПРАВКА

Существуют следующие основные концепции космических солнечных электростанций: на базе КСЭС, размещаемых на низких околоземных орбитах (предложение НПО имени С.А.Лавочкина, Россия); на базе КСЭС, размещаемых в точках Лагранжа (проект РКК «Энергия», Россия); на базе КСЭС, размещаемых на геостационарной орбите (проект ЦНИИМаш, Россия; проект SolarBird, Япония; КСЭС по программе Пентагона 2007 года, США; проект Solaren, США; на базе лунных солнечных электростанций (Лунная космическая солнечная электростанция — ЛСЭС) с использованием орбитальных ретрансляторов энергии (Центр Келдыша, Россия); концепция Крисвелла, США; на базе ЛСЭС с прямой передачей энергии (предложение Shimizu Corporation, Япония).

Оценки КПД преобразования энергии излучения в электричество* табл. 1

Тип лазера	Длина волны, мкм	КПД лазера, %	Материал приёмника	КПД преобразования лазерного излучения в электричество, %	Суммарный КПД, %
Кристаллический	1,03 / 1,06	18–20	GaSb / InGaAs	36 / 45	6,5–7,2 / 8,1–9,0
Волоконный	1,07 (Yb) / 1,55 (Er)	18–30 / 15–20	InGaAs / GaSb	45 / 54	12,6–13,5 / 8,1–10,8
На парах щелочных металлов	0,77 (K) / 0,795 (Rb) / 0,895 (Cs)	30–35	AlGaAs / AlGaAs / InGaAs, InP	64 / 62 / 60	18–22

* При оптимальной плотности падающего излучения 100 Вт/см².

Участники круглого стола указали на необходимость: создания природоохранных технологий для обеспечения стабилизации климата и замещения нефти, прежде всего в удалённых регионах России; организации системы глобальной аэрокосмической, а также астероидной и метеоритной безопасности Российской Федерации.



•• Виктор Зайченко, заведующий лабораторией распределённых энергосистем ОИВТ РАН

Целью заседания рабочей группы является создание условий для консолидации сил промышленности, РАН и вузов. Такая консолидация позволит снять основные проблемы, а также решить главные задачи космической энергетики:

- создание прорывных технологий беспроводной трансконтинентальной транспортировки мощных информационно-энергетических потоков по стратосферным и космическим магистралям над территорией страны;
- создание демонстрационного образца солнечной аэрокосмической электростанции с дистанционной передачей энергии по лазерным магистралям;
- беспроводное энергообеспечение стратегически важных наземных, воздушных и космических объектов;
- ускоренное развитие высокоинформативных систем телекоммуникаций в северных и других труднодоступных регионах страны;
- мониторинг региональной безопасности, в том числе безопасности особо важ-

ных объектов (наземных и плавучих АЭС, плавучих газовых и нефтяных платформ, магистральных трубопроводов и пр.);

- создание стратосферных и космических солнечных электростанций мощностью 1–10 ГВт с беспроводной передачей электроэнергии наземным потребителям. Таким образом, развитие систем беспроводной передачи энергии способно кардинальным образом повлиять на определяющие стороны жизни России. Это энергообеспечение, энергетическая и экологическая безопасность, обороноспособность, информатизация.

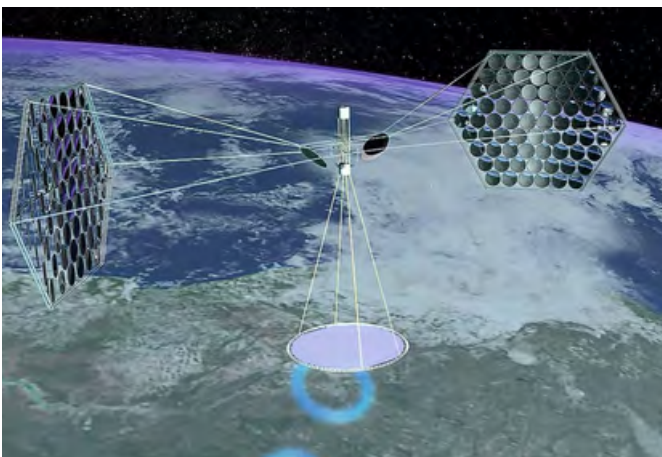
Ожидается, что, подняв в ходе своего развития престиж самой космической техники в решении важнейших социально-экономических задач страны, эта технология будет сопоставима с такой успешной отечественной отраслью, как атомная энергетика.

Актуальность развития этого направления подтверждается и тем, что в Японии принята «императорская» программа создания КСЭС, которую можно сравнить с программой создания атомной бомбы в СССР. Программа имеет высший государственный статус и приоритет. Сроки создания КСЭС намечены на 2025 год. Проект реализуется государственным органом — Японским агентством аэрокосмических исследований (JAXA). Финансирование — \$21 млрд. Планируемая мощность электростанции — 1 ГВт. Массив солнечных батарей имеет площадь 4 км². Для реализации проекта правительство Японии учредило консорциум на базе корпораций Mitsui, Mitsubishi, NEC, Sharp, Hitachi и других компаний. Рассматривается два варианта технологии: прямое преобразование солнечной энергии в лазерное излучение (с использованием линз Френеля и Nd:YAG-лазера) и преобразование солнечной энергии в СВЧ-излучение. Космическая японская энергетическая система (Space Solar Power System, SSPS)



•• Сергей Ласточкин, заместитель председателя правления МОО «Устойчивое развитие»

предусматривает развёртывание на геостационарной орбите поля из солнечных панелей площадью примерно 4–6 км². Произведённую ими энергию вниз будет доставлять либо поток СВЧ-излучения, либо мощный и высокоэффективный лазер. Средняя выходная мощность такой системы должна составить 1 ГВт («на грунте», с учётом всех потерь при передаче из космоса), пиковая — 1,6 ГВт. Современный уровень развития СВЧ-электроники позволяет говорить о довольно высоком значении КПД передачи энергии СВЧ пучком с геостационарной орбиты на поверхность Земли — порядка 70–75%. Выпрямительная антенна (ректенна) на Земле должна принимать энергию микроволнового излучения от КСЭС с максимально возможной эффективностью. Одна из конструкций имеет форму эллипса с большой осью 13 км и малой осью 9,5 км. Плотность падающего микроволнового излучения — от 25 мВт/см² в центре и до 1 мВт/см² на периферии. Преобразование принимаемой энергии в постоянный ток осуществляется в эле-



•• Проект создания КСЭС японского агентства аэрокосмических исследований (JAXA)

ментах, встроенных в ректенну. Рассматривались различные микроволновые частоты, предложенные во многих исследованиях WPT и демонстрациях: 2,45; 5,8; 8,51; 35; 94; 140 и 170 ГГц. Размер приёмной ректенны при изменении частоты СВЧ мог изменяться от 10 км до 150 м, а плотность СВЧ-энергии может возрасти до 10 Вт/см².

Американская версия космической энергетической станции — SPS-ALPHA (Solar Power Satellite via Arbitrarily Large PHased Array). В своём воплощённом виде система представляет собой гигантский космический «цветок» и является антенной решёткой с зеркалами, положение которых регулируется индивидуально. Задняя часть этого «цветка» является набором фотоэлектрических панелей. На обратной его стороне, направленной в сторону Земли, имеется множество СВЧ излучателей-передатчиков, которые отсылают на Землю в виде СВЧ-излучения энергию в диапазоне от десятков до тысяч (!) мегаватт мощности.

Исходя из объёмов финансирования и масштабы проводимых за рубежом работ, обозначилась перспектива потеря космического энергетического рынка для России, что чревато катастрофическими последствиями. Отсутствие паритета с зарубежными странами в столь важном и перспективном направлении для России недопустимо.

Участники заседания обратили своё внимание и на то, что проекты КСЭС стали разрабатываться сразу после начала космической эры. Как уже было сказано, в настоящее время США и Япония активно разрабатывают КСЭС гигаваттного уровня для начала рынка «космического электричества», который может изменить международный рынок энергетических ресурсов, в частности, снизить спрос на природные ресурсы России, а также породить угрозу её энергетической и национальной безопасности. В частности, при увеличении частоты СВЧ-излучения до десятков и сотен гигагерц принципиально возможно инициировать возникновение различных природных явлений в верхних слоях атмосферы.

Российскими специалистами предлагается существенное упрощение схемы КСЭС в целом, снижение её стоимости, повышение надёжности и эффективности. Для повышения оперативности и эффективности управления проектом предлагается его реализацию осуществить в три этапа. Причём на первом этапе развития космической энергетики предлагается внедрение проекта «Создание демонстрационного прототипа аэро-



❖ (слева направо) Владимир Матюхин, руководитель Центра аэрокосмической силовой фотоники МИРЭА; Василий Панкратов, генеральный директор компании «Комтел»; Игорь Костин, коммерческий директор компании «ЭКОНОРМ»; Александр Гудко, главный редактор журнала С.О.К.

космической солнечной электростанции мощностью 50 кВт на базе привязных аэростатов», с целью формирования необходимых научно-технических решений и приобретения отечественного опыта по их реализации для создания в перспективе АКЭС гигаваттного класса. При этом АКЭС находится в составе многофункционального энерготехнологического комплекса (МЭК), состоящего из основных энергетических установок: газопоршневой электростанции, модуля по производству из биомассы генераторного газа, модуля когенерации, САУ и модуля преобразования электроэнергии.

С целью ускорения реализации первого этапа проекта участники заседания пришли к единодушному мнению, что каждый из них может взять на себя обязательство по разработке и реализации того или иного модуля МЭК в соответствии со своими наработками. Должно быть подготовлено многостороннее соглашение по строительству первой аэрокосмической солнечной электростанции мощностью 50 кВт и письмо-обращение к президенту РФ по финансированию второго и третьего этапов проекта.

Заслушав и обсудив доклады, члены рабочей группы решили:

1. Считать создание солнечных аэрокосмических энерготехнологических комплексов России одним из важнейших направлений ТЭК страны в XXI веке.
2. Выйти с предложением к руководству страны о рассмотрении вопроса выделения финансовых средств на разработку национальной программы «Солнечная аэрокосмическая энергетика России».
3. Поддержать инициативу Александра Сигова, академика РАН, президента Московского государственного института радиотехники, электроники и автоматики о разработке «дорожной карты» развития космической энергетики.

4. Институту биохимической физики имени Н.М. Эмануэля РАН (И.Я. Редько) совместно с МИРЭА (В.Ф. Матюхин) и МОО «Устойчивое развитие» (С.А. Нехаев) подготовить и подписать многостороннее соглашение по строительству аэрокосмической солнечной электростанции мощностью 50 кВт в составе МЭК.

5. Обратиться в Минэнерго России с предложением включить в план НИОКР на 2017 год разработку «Концепции создания автономной солнечной аэрокосмической системы энергоснабжения».

6. Рекомендовать создание на базе государственного университета «Дубна», МИРЭА, Звенигородской обсерватории Института астрономии РАН, ОИВТ РАН, МЭИ, Института биохимической физики имени Н.М. Эмануэля РАН, МОО «Устойчивое развитие», «КЭР-Холдинга», ДКБА и ООО «Эконоорм» экспериментального учебного полигона по отработке новых технологий МЭК, в том числе с использованием объектов космической энергетики.

7. Поручить заместителю директора Института биохимической физики имени Н.М. Эмануэля РАН И.Я. Редько дополнить рабочую группу по разработке и строительству аэрокосмической солнечной электростанции мощностью 50 кВт в составе МЭК.

8. Поручить председателю совета директоров ООО «Устойчивое развитие» С.А. Нехаеву подготовить рекомендации по формированию современной финансовой инфраструктуры, механизмов и инструментария для внебюджетного финансирования объектов и проектов распределённой энергетики с использованием аэрокосмических солнечных электростанций.

9. Провести в первом полугодии 2016 года расширенное совещание по вопросам реализации проекта с участием привлекаемых предприятий. ●



Разработка профессионального стандарта специалиста в области энергоменеджмента в строительной сфере

С учётом существующих политических и экономических условий для всех субъектов хозяйственной деятельности Российской Федерации наибольшую важность сегодня получают вопросы энергосбережения и повышения энергетической эффективности. В частности, представляется крайне важной разработка профессионального стандарта на специалиста в области энергоменеджмента в строительной сфере. Авторы статьи показывают, что результаты данной работы могут быть использованы в качестве одного из действенных инструментов, способствующих реализации государственной политики в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Авторы: М.А. АРТАМОНОВ, С.Ф. ЛЕТУЧЕВ, ФГБУ «РЭА» Минэнерго России

В нашей стране на текущий момент действует основополагающий документ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности — это Федеральный закон Российской Федерации от 23.11.2009 №261-ФЗ, а также ряд других подзаконных актов, введённых в действие министерствами, агентствами, а также регионами. В число их входят, например: Приказ Министерства энергетики России от 30.06.2014 №400 «Об утверждении требований к проведению энергетического обследования и его результатам и правил направления копий энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования»; Приказ Министерства энергетики России от 30.06.2014 №398 «Об утверждении требований к форме программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций с участием государства и муниципального образования, организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности, и отчётности о ходе их реализации»; Приказ Министерства энергетики России от 04.02.2016 №67 «Об утверждении методики определения расчётно-измерительным способом объёма потребления энергетического ресурса в натуральном выражении для реализации мероприятий, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности»).

Практика применения данных документов демонстрирует положительный эффект, выражающийся в экономии объёмов потребления топливно-энергетических ресурсов за счёт, в том числе:

- повышения уровня учёта используемых топливно-энергетических ресурсов;
- соблюдения требований по энергетической эффективности зданий, строений, сооружений;
- проведения обязательных энергетических обследований;
- выполнения мероприятий, направленных на повышение энергетической эффективности, включённых в программу энергосбережения.

Однако острота проблем энергетического комплекса технического характера при этом не снижается. Налицо:

- недостаточно эффективное использование топливно-энергетических ресурсов и высокий уровень износа энергооборудования (до 80% на некоторых энергетических объектах), необходимость выработки системы мер по строительству, реконструкции, модернизации и техническому перевооружению инфраструктурных энергетических объектов;

Практика применения данных документов демонстрирует положительный эффект, выражающийся в экономии объёмов потребления топливно-энергетических ресурсов за счёт, в том числе: повышения уровня учёта используемых топливно-энергетических ресурсов; соблюдения требований по энергетической эффективности зданий, строений, сооружений и других факторов

- значительные потери тепловой и электрической энергии при их производстве и передаче (до 40–50%);
- энергодефицитность, которая отрицательно сказывается на надёжности и бесперебойности энергоснабжения, а также на возможности ввода новых объектов и привлечении в регионы крупных инвесторов;
- высокая себестоимость производства тепловой энергии и соответствующие тарифы на тепловую энергию;
- отсутствие резервов электрической и тепловой мощности на отдельных площадках и в муниципальных образованиях, что является сдерживающим фактором в привлечении стратегических инвесторов и для социально-экономического развития регионов.

Наряду с проблемами энергосбережения и повышения энергетической эф-



фективности технического характера, также следует отметить системный аспект рассматриваемого вопроса — переход от деятельности по энергосбережению и повышению энергетической эффективности «для галочки» к деятельности, базирующейся на системном подходе и мотивации персонала и нацеленной на реальную экономию топливно-энергетических ресурсов.

Мировой опыт свидетельствует о том, что действенным организационно-управленческим механизмом, нацеленным на планомерное и системное снижение объемов потребляемых топливно-энергетических ресурсов, является система энергетического менеджмента. Требования к системе энергетического менеджмента определены международным стандартом ISO 50001:2011 и национальным стандартом ГОСТ Р ИСО 50001-2012 (далее — ISO 50001), содержащими пере-



довой опыт в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности и обеспечивающими выполнение, в том числе беззатратных и малозатратных организационных мероприятий со значительным энергетическим эффектом, учёт предприятиями интересов заинтересованных сторон.

Согласно сведениям, полученным от UNIDO (Организация ООН по промышленному развитию):

- более половины потенциального повышения ресурсной эффективности и экономии издержек может быть получено путём улучшения практики управления без существенных капиталовложений, то есть существенный потенциал по операционной эффективности заложен

в действиях персонала, как одного из основных активов компании;

- большинство предприятий, внедривших систему энергетического менеджмента, снижают энергоёмкость производства на 2–3% в год против 1% при работе «как обычно»;

- компании, только начавшие внедрять систему энергетического менеджмента, могут экономить 10–20% от базового объёма потребляемых топливно-энергетических ресурсов в течение первых двух лет функционирования.

В целях реализации данного направления ряд компаний топливно-энергетического комплекса и компаний крупнейших потребителей энергетических ресурсов Российской Федерации внедрили или внедряют систему энергетического менеджмента в соответствии с критериями стандарта ISO 50001.



Так, результаты исследования внедрения системы энергетического менеджмента, проведенного в 2015 году Министерством энергетики Российской Федерации совместно с ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Министерства энергетики Российской Федерации показывают, что компании, внедрившие систему энергетического менеджмента, демонстрируют лучшую динамику основных показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, а именно, внедрение системы энергетического менеджмента позволяет экономить от 1,5 до 5% от первоначального уровня потребления топливно-энергетических ресурсов.

Интерес крупных компаний топливно-энергетического комплекса и компаний (крупнейших потребителей топливно-энергетических ресурсов) к внедрению и эксплуатации системы энергетического менеджмента выявил необходимость

к введению в данных компаниях новой структурной единицы, то есть подразделения и/или специалиста по системе энергетического менеджмента, в обязанности которого вошли бы функции по внедрению и эксплуатации данной системы. Вместе с тем, отмечено отсутствие единых универсальных требований к функциям, обязанностям и ответственности к данному подразделению и/или специалисту. В связи с этим возникла необходимость в разработке унифицированного документа, который содержал бы типовые функции, знания, умения характерные для данной профессии.

В апреле 2016 года ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Министерства энергетики Российской Федерации совместно с Некоммерческим партнерством «Национальное объединение организаций в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности» по заказу Российского Союза

Основная цель разрабатываемого стандарта — помощь работодателям, профессиональному сообществу, образовательным учебным заведениям профессионального образования и другим организациям строительной отрасли в упорядочивании и стандартизации своей деятельности

промышленников и предпринимателей и Министерства труда и социального развития Российской Федерации в рамках исполнения Постановления Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 года №23 приступили к разработке пилотного профессионального стандарта специалиста в области энергоменеджмента в строительной сфере.

Основная цель разрабатываемого стандарта — это помощь работодателям, профессиональному сообществу, образовательным учебным заведениям профессионального образования и другим организациям строительной отрасли в упорядочивании и стандартизации своей деятельности.

Профессиональный стандарт — это документ, в котором указано, какую квалификацию должен иметь работник для осуществления своей профессиональной деятельности, включая требования к уровню образования, умениям и знаниям в зависимости от полномочий и ответственности работ и её сложности.

Профессиональные стандарты разрабатываются государством, при участии экспертов для создания современной системы оценки квалификаций, которая соответствует международным стандартам квалификаций, принятых в развитых странах мира. В настоящее время разработано более тысячи стандартов к разным профессиям, которые будут утверждены уже в 2016 году.

В соответствии с Федеральным законом от 02.05.2015 №122-ФЗ, начиная с первого июля 2016 года профессиональные стандарты обязательны к применению всеми организациями независимо от формы собственности.

Ввиду изложенного выше, разработка профессионального стандарта на специалиста в области энергоменеджмента в строительной сфере представляется крайне важной, и результаты её могут быть использованы как один из инструментов, способствующих реализации государственной политики по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. ●





Оценка тепло- технической однородности фасада здания при изменении толщины утеплителя

Рассмотрено изменение дополнительных теплопотерь через точечные и линейные элементы конструкции фасада общественного здания при изменении толщины утеплителя. Приведены результаты расчётов коэффициента теплотехнической однородности стены с учётом изменения удельных теплопотерь через все основные элементы, включая наружные углы и примыкание к кровле и фундаменту. Проведён анализ полученных данных и представлена их физическая интерпретация.

В работе [1] авторами исследовалось поведение коэффициента теплотехнической однородности наружной стены r в зависимости от изменения толщины теплоизоляционного слоя с использованием методики свода Правил 50.13330.2012 «Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 “Тепловая защита зданий”» (далее — СП 50), изложенной ранее в публикациях [2, 3]. Однако на самом деле будет более правильно рассматривать не характерный фрагмент фасада, а весь фасад целиком, потому что, помимо уже учтённых потерь теплоты через дюбели, а также оконные и дверные откосы, там будут присутствовать и другие теплопотери: через углы стен (выпуклые и вогнутые); в местах примыкания стен к фундаменту; в местах сопряжения с совмещённым кровельным покрытием.

Расчёты производились на примере клуба на 375 мест в городе Пензе. Значения дополнительных удельных потерь теплоты через точечные и линейные элементы ψ_j и χ_k приводятся в своде Правил 230.1325800.2015 «Конструкции ограждающие зданий» (далее — СП 230). При расчёте теплопотерь через углы стен бы-

ли использованы значения из табл. Г.28 СП 230, так как стены здания имеют наружный утеплитель и тонкую облицовку. Рассматривая места примыкания стен к фундаменту, необходимо пользоваться табл. Г.40, а при расчёте теплопотерь в местах сопряжения с совмещённым кровельным покрытием применялись значения, указанные в табл. Г.43. Следует также обратить внимание, что в данном случае дополнительное утепление парапета отсутствует. В нашем примере использовался именно этот вариант, как наиболее худший, поскольку теплопотери через такой узел будут наибольшими.

Заметим при этом, что, как и во втором варианте, исследованном в [1], при выборе значений ψ_j и χ_k в явном виде учитывалось изменение приведённого сопротивления наружной стены теплопередаче R_{0}^{np} [$m^2 \cdot K / Вт$], поэтому коэффициенты ψ_j и χ_k являются переменными величинами. В общем случае с ростом R_{0}^{np} они уменьшаются. Кроме того, при определении ψ_j для примыканий к кровле и фундаменту нужно принимать во внимание и изменение уровня теплозащиты покрытия и перекрытия над подвалом.



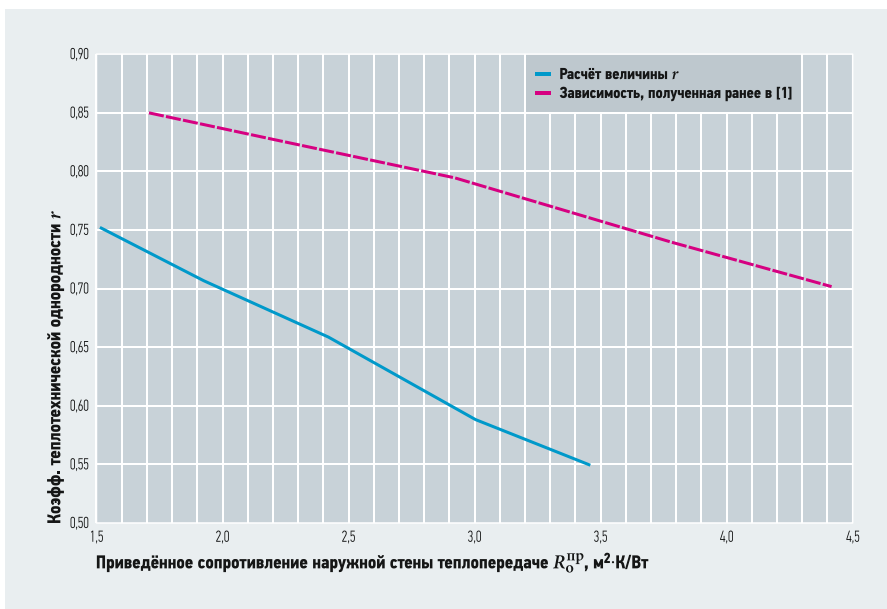


Рис. 1. Зависимость величины r от R_0^{np} для фасада здания

Поэтому в расчётах принималось, что значения R_0^{np} этих конструкций меняются синхронно с R_0^{np} наружной стены в соответствии с требованиями табл. 3 СП 50. Результаты вычислений сведены в табл. 1.

Как и в [1], затем вычисляем требуемое значение удельного теплового потока по глади конструкции (то есть без учёта теплопроводных включений [Вт/(м²·К)]), исходя из обеспечения необходимой величины приведённого сопротивления теплопередаче R_0^{np} :

$$U_{тр} = K - \Delta K, \text{ где} \\ \Delta K = \sum(\psi_j l_j) + \sum(\chi_k n_k). \quad (1)$$

где $K = 1/R_0^{np}$ — коэффициент теплопередачи ограждения, Вт/(м²·К). Остальные обозначения приведены в табл. 1. Тогда требуемое сопротивление теплопередаче слоя утеплителя можно выразить обычным способом:

$$R_{ут} = \frac{1}{U_{тр}} - \left(\frac{1}{\alpha_v} + \sum R_{к,i} + \frac{1}{\alpha_n} \right). \quad (2)$$

где $\sum R_{к,i}$ — суммарное термическое сопротивление всех слоёв конструкции, за исключением утеплителя, м²·К/Вт; α_v и α_n — соответственно коэффициенты теплоотдачи внутренней и наружной по-

верхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·К). Для наружной стены по СП 50 можно принимать $\alpha_v = 8,7$ и $\alpha_n = 23$ Вт/(м²·К). Конструкция стены для вычисления $\sum R_{к,i}$ принята аналогично данным [1].

Отсюда коэффициент теплоотдачи:

$$r = \frac{U_{тр}}{K} = 1 - \frac{\Delta K}{K}.$$

Результаты расчётов величины r показаны на рис. 1 сплошной линией, а для сравнения пунктиром продублирована зависимость, полученная ранее в [1].

На самом деле будет более правильно рассматривать не характерный фрагмент фасада, а весь фасад целиком, потому что, помимо уже учтённых потерь теплоты через дюбели, а также оконные и дверные откосы, там будут и другие теплопотери: через углы стен (выпуклые и вогнутые); в местах примыкания стен к фундаменту; в местах сопряжения с совмещённым кровельным покрытием

Таким образом, учёт дополнительных теплотехнических неоднородностей, имеющих у конструкции фасада в целом, показывает, что действительный уровень r будет существенно ниже, чем для выделенного фрагмента наружной стены вдали от углов здания и примыканий к фундаменту и кровле. Кроме того, и сама зависимость r от R_0^{np} в данном случае будет более сильной, что наглядно демонстрирует более высокий наклон расчётной кривой. Следовательно, для адекватной оценки R_0^{np} и эффективности использования теплоизоляции в ограждающих конструкциях зданий необходим полный учёт всех точечных и линейных элементов ограждения.

Иначе говоря, параметр R_0^{np} характеризует не какой-либо участок наружной стены, пусть даже и характерный, и относится не к отдельному помещению, а в целом к фасаду здания, по крайней мере, когда речь идёт о вычислении показателей, которые также относятся к зданию в целом. Например, это относится к удельной теплозащитной характеристике или удельной характеристике расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания в соответствии с требованиями СП 50. Дальнейшее уточнение сделанных выводов может быть реализовано при выполнении расчётов для других объектов иного назначения с различными архитектурно-конструктивными и объёмно-планировочными решениями и накопления соответствующих статистических данных. ●

- Самарин О.Д., Швеченкова И.С. Оценка теплотехнической однородности наружной стены при изменении толщины утеплителя // Журнал С.О.К., №3/2016.
- Гагарин В.Г., Козлов В.В. О нормировании теплозащиты и требованиях расхода энергии на отопление и вентиляцию в проекте актуализированной редакции СНиП «Тепловая защита зданий» // Вестник ВолГАСУ. Серия: Строительство и архитектура, №31–32(50)/2013.
- Гагарин В.Г., Козлов В.В. Требования к теплозащите и энергетической эффективности в проекте актуализированного СНиП «Тепловая защита зданий» // Жилищное строительство, №8/2011.

Характеристики теплотехнических неоднородностей фасада

табл. 1

Вид неоднородности	Суммарная протяжённость линейных элементов, м (по чертежам)	Удельная длина l_j [м/м²] или количество точечных элементов n_k , шт/м²	Значение величины дополнительного теплового потока ψ_j [Вт/(м·К)] или χ_k [Вт/К], по СП 230	Дополнительные потери теплоты через узлы [Вт/(м²·К)] — произведение колонок 4 и 5
1	3	4	5	6
Тарельчатые дюбели, шт.	—	5	0,006	0,030
Оконные откосы, м	256,4	0,329	0,180 / 0,150 / 0,120 / 0,120 / 0,110	0,059 / 0,049 / 0,039 / 0,039 / 0,036
Углы вогнутые, м	—	—	—	—
Углы выпуклые, м	15,8	0,020	0,224 / 0,184 / 0,143 / 0,115 / 0,095	0,005 / 0,004 / 0,003 / 0,002 / 0,002
Примыкание к фундаменту, м	35,6	0,046	0,700 / 0,698 / 0,695 / 0,674 / 0,652	0,032 / 0,032 / 0,032 / 0,031 / 0,030
Примыкание к кровле, м	35,6	0,046	0,838 / 0,824 / 0,810 / 0,753 / 0,713	0,038 / 0,038 / 0,037 / 0,034 / 0,033
Суммарная удельная тепловая проводимость точечных и линейных элементов ΔK , Вт/(м²·К)				0,164 / 0,152 / 0,141 / 0,137 / 0,130



Глобальный отчёт по ветряной энергетике 2015

Глобальный Совет по ветроэнергетике (Global Wind Energy Council, GWEC) представил обзор мирового ветроэнергетического рынка за 2015 год. Согласно этому документу, прошлый год стал выдающимся и поворотным для энергетике в целом и для индустрии ветроэнергетики в частности.

Перевод: Е.В. АРЖЕВСКИЙ, журнал С.О.К.

Кульминацией произошедших сдвигов стало декабрьское соглашение, подписанное в Париже. Сто восемьдесят шесть стран наконец пришли к единому мнению по вопросу о том, что нужно сделать, чтобы будущие поколения не столкнулись с климатической катастрофой. Теперь всё зависит от того, какие реальные действия предпримут государства в ближайшей и среднесрочной перспективе.

Однако уже сегодня видны позитивные тенденции: низкие цены на ископаемое топливо не оказали ощутимого влияния на развитие солнечной и ветряной энергетике; в заявлении Совета по финансовой стабильности (Financial Stability Board) говорится о рисках для глобальной финансовой системы, сопряжённых с климатическими факторами. Так, государственная электросетевая корпорация Китая ищет возможности распределения «чистой» энергии в общей сети: сначала на региональном уровне, а в перспективе и на международном. В ситуации, когда крупные инвесторы массово уходят из топливной энергетике в «зелёную», такой проект обещает стать новым «шёлковым путём». И, конечно же, Financial Stability Board указывает в своём заявлении на уверенный рост количества ветряных и солнечных энергоустановок, а также на рекордно низкую стоимость этого вида энергии.

В минувшем году ветроэнергетика побила ещё один рекорд. В 2014 году прирост мощно-

сти впервые достиг 50 ГВт в год, но уже в 2015 году были введены в строй 63 ГВт, что на 22% больше. В конце прошлого года общая мощность ветровых генераторов в мире составляла 443 ГВт, что на 17% больше, чем в позапрошлом году. По данным IEA, в прошлом году ветер принёс человечеству больше нововведённых мощностей, чем любые другие источники энергии.

Китай, как обычно, впереди планеты всей с рекордными 30,8 ГВт новых мощностей. Этой цифрой китайцы побили собственный рекорд 2014 года по годовому приросту мощностей. В общей сложности Поднебесная располагает ветрогенераторами общей мощностью 145 ГВт, а это больше, чем мощность ветряных установок всех стран Европейского союза. За 2015 год Китайская Народная Республика направила в эту отрасль опять-таки рекордные годовые инвестиции в количестве \$ 100 млрд.

В других частях Азии картина такова: в центре внимания Индия, которая, обогнав Италию, заняла четвёртое место в списке стран с наибольшим количеством нововведённых ветряных установок. Кроме того, Индия в прошедшем году располагала пятым по величине рынком ветряных энергоустановок.

Пакистан, Филиппины, Вьетнам, Таиланд, Индонезия и Монголия также «стоят на низком старте» в ожидании роста рынка возобновляемых источников энергии.

Для европейской ВИЭ-отрасли минувший 2015 год неожиданно оказался хорошим. Германия лидировала с рекордными 6 ГВт новых мощностей, из которых более 2 ГВт принесли ветряки, установленные в море.

Рынок США совершил рывок в четвёртом квартале и закончил год с ростом в 8,6 ГВт, что превысило все ожидания.

В последние годы рост ВИЭ наблюдался также в Бразилии, Канаде, Мексике и Южной Африке, а в Иордании, Гватемале и Сербии появились первые ветряные фермы. Наверное, самые обнадеживающие сигналы поступают из Африки, Азии и Латинской Америки, где словно грибы после дождя растут новые ветряные станции. Прогресс в данной отрасли обусловлен потребностью развивающихся стран в «чистой» и доступной энергии для стимулирования экономического роста.

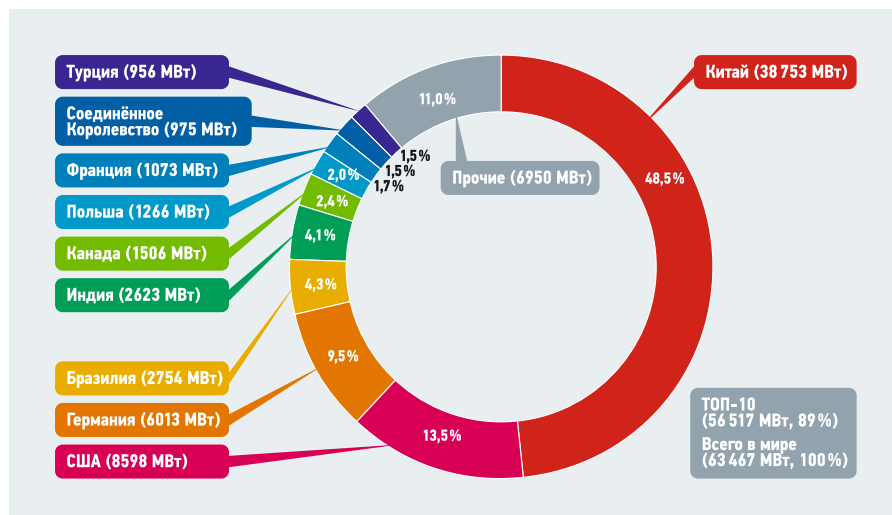


Рис. 1. ТОП-10 стран по количеству нововведённых мощностей с января по декабрь 2015 года

Ближайшее будущее обещает период устойчивого роста. Азия пойдёт впереди, а Европа, несмотря на все сложности, будет двигаться к целям, намеченным на 2020 год. В Северной Америке, Канаде и США, по-видимому, готовятся к новому отраслевому росту. В Мексике проходит энергетическая реформа и там также следует ожидать бурного роста в новых, более мягких рыночных условиях.

В Латинской Америке Бразилия продолжит лидировать, однако Чили, Перу, Уругвай, а теперь ещё и Аргентина тоже внесут ощутимый вклад в развитие отрасли ВИЭ. В Африке и на Ближнем Востоке Марокко и Египет ожидают рост индустрии возобновляемой энергетики в ближайшую пятилетку, но и менее крупные экономики Кении и Эфиопии тоже не стоят на месте. Мощности ветряных установок должны увеличиться вдвое в ближайшие пять лет.

Международное агентство IEA в этом году приводит обнадёживающие данные. За 2015 год прирост новых мощностей в индустрии ветряных станций составил около 50% общего прироста электрических мощностей на планете. В том же отчёте сообщается, что в прошлом году концентрация CO₂ в атмосфере осталась неизменной по сравнению с 2014 го-

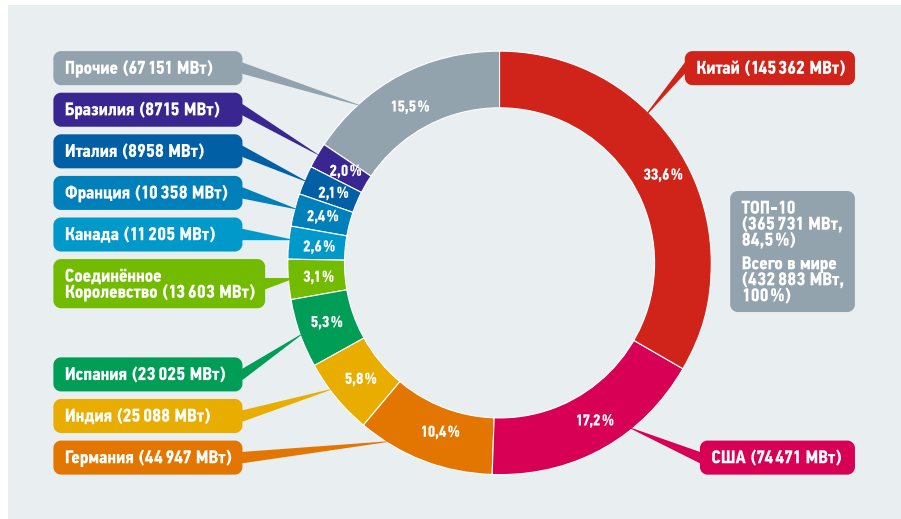


Рис. 2. ТОП-10 стран по совокупной мощности по состоянию на декабрь 2015 года

дом, несмотря на рост мировой экономики. Общий прирост энергии за счёт ВИЭ насчитывает 140 ГВт, а это эквивалентно суммарной электрической мощности, вырабатываемой Канадой и Францией, причём 40% от этой мощности даёт «прирученный» ветер.

Энергия ветряных турбин, расположенных в море, сегодня стоит очень недорого и даже продолжает дешеветь. Мегаватт-час электроэнергии обходится всего в 30\$, а это, пожалуй, самая выгодная цена электричества.

В период с 2014 по 2040 годы эксперты ожидают, что суммарный объём инвестиций в ВИЭ и распределительные энергосети будет равняться \$7,1 млрд, из которых более трети придётся на долю ветряных станций.

Почти ни у кого не остаётся сомнений, что ветряная энергетика вырывается в лидеры индустрии энергоснабжения. Однако лидерство налагает определённые обязательства. Энергия ветра должна вырабатываться надёжным оборудованием, а энергосети должны соответствовать требованиям к безопасности. Для этого потребуются новые технологии, а также значительные финансовые вливания. Но этого недостаточно для того, чтобы ветер помог существенно снизить уровень опасных выбросов в атмосферу. Необходим устойчивый политический курс и соблюдение договорённостей, которые достигли 186 стран на судьбоносной декабрьской встрече в Париже.

Форвард мировой промышленности Китай показал рекордный рост энергетики ВИЭ, закрыв предыдущий год потрясающим показателем — 30,75 ГВт нововведённых мощностей. По отношению к 2014 году прирост составил 22%. Эксперты не питали большого оптимизма в своих прогнозах по динамике рынка из-за экономического спада в Европе и политической неопределённости в США, но благодаря прорыву китайцев глобальный рост в отрасли ВИЭ превзошёл самые смелые ожидания.

По итогам прошлого года 26 стран могут похвастаться действующими энергоустановками мощностью более 1000 МВт. Из них 17 в Европе, четыре в Азиатско-тихоокеанском регионе (Китай, Индия, Япония и Австралия), три в Северной Америке (Канада, США, Мексика), по одной в Латинской Америке (Бразилия) и Африке (ЮАР).

Второе место в Азии по использованию энергии ветра занимает Индия. В 2015 году эта страна, оттеснив Италию, заняла четвёртое место по суммарным новым мощностям. Из-за экономических трудностей этому азиатскому государству с 2011 года (тогда были введены в строй более 3 ГВт) не удавалось возобновить темп развития индустрии ветряных установок.

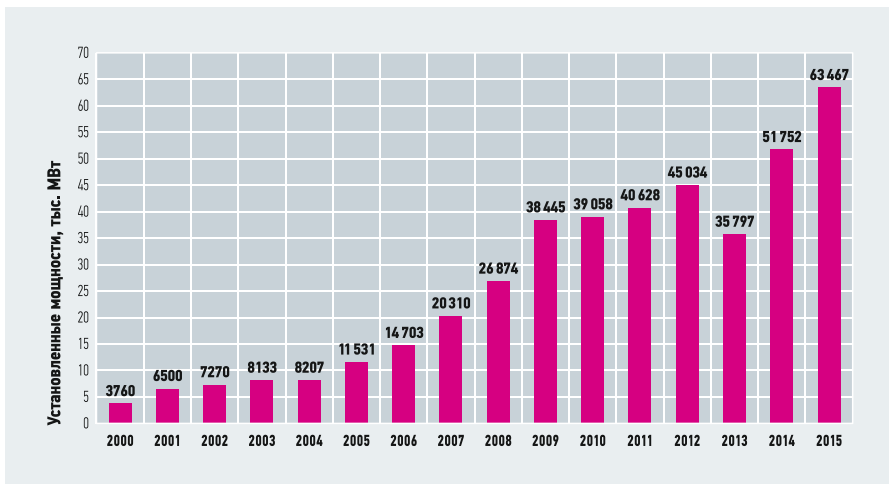


Рис. 3. Общая годовая мощность ветряных установок, введённых в строй в 2000–2015 годы

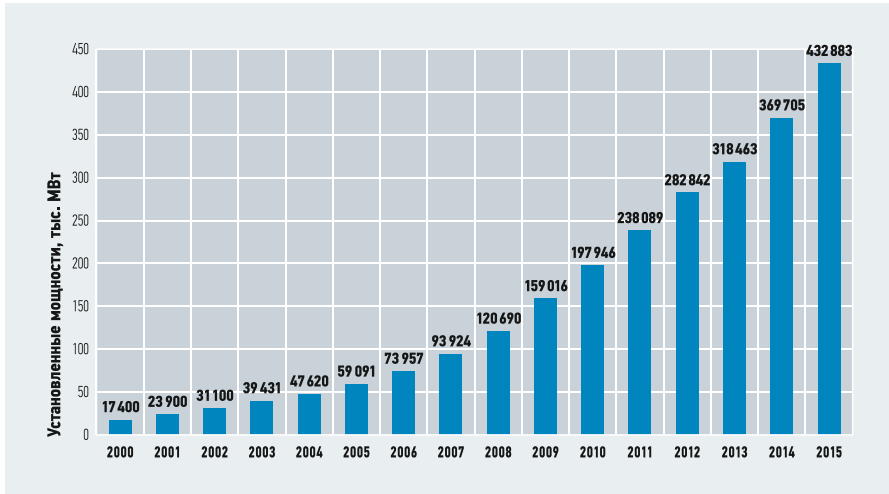


Рис. 4. Совокупная мощность ветряных установок, введённых в строй в 2000–2015 годы

Однако в 2015 году снова наметилась положительная динамика — прирост составил 2,62 ГВт. Всего в Индии за счёт ВИЭ на сегодняшний день вырабатывается 39,4 ГВт электрической мощности. Правительство утвердило программу, согласно которой к 2022 году в стране должны действовать энергоустановки на базе ВИЭ суммарной мощностью в 175 ГВт, из которых 100 ГВт составят мощности фотогальванических установок, а 60 ГВт будут вырабатываться с помощью энергии ветра. Надо заметить, что сегодня стратегия развития индийской энергетики во многом опирается на ВИЭ.

В остальной Азии за прошлый год особого прогресса не наблюдалось, однако Япония, введя в прошлом году в строй новые 245 МВт, суммарно стала обладательницей более 2 ГВт «зелёной» энергии. И, хотя это всего

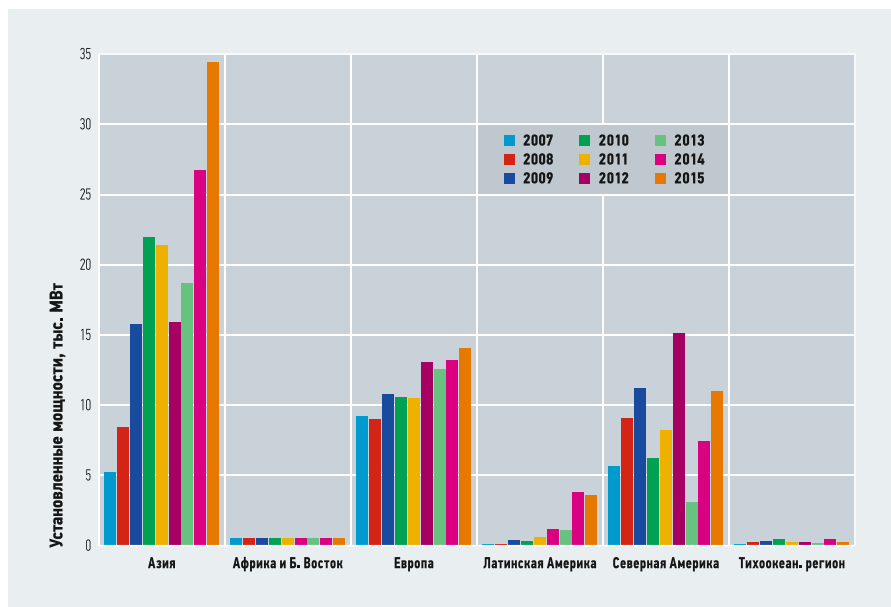


Рис. 5. Годовые увеличения мощности по регионам в период 2007–2015 годов

МНЕНИЕ ЭКСПЕРТА

И. М. Брызгунов, председатель Российской ассоциации ветроиндустрии (РАВИ):

— Россия присоединилась к странам, поддерживающим рынок ВИЭ, в 2013 году. Законодательство по поддержке ВИЭ, хотя и обеспечивает серьёзную поддержку инвестора, то есть возврат инвестиций в принятый в отрасли период времени и достаточно высокую норму прибыли, полностью настроено на развитие отечественных производственных сил и контролирует максимальный уровень капитальных затрат. По этой причине резкий рост стоимости валютной корзины по отношению к рублю затормозил запуск ветроэнергетического рынка в 2013–2014 годах, поскольку стоимость оборудования — ветрогенераторов в проектах ветропарков — в стоимостном выражении велика. Коррективы законодательства в 2015 году сделали возможным запуск ветроэнергетического рынка, и первый «послекризисный» конкурс по отбору проектов ВИЭ прошёл успешно: компания «Фортум» выиграла конкурс и строит в Ульяновске ветропарк мощностью 35 МВт. Однако активность участников конкурса по отбору мощностей в 2016 году пока нельзя назвать бурной, поскольку обязательство ввода ветропарка в каждом периоде на конкурсе связана с обязательством обеспечения конкретной степени локализации производства компонентов ветрогенераторов на предприятиях в России. По этой причине инвестору требуется гарантия от OEM*-производителя, чтобы он не только поставил бы требуемое количество ветрогенераторов в срок, но и обеспечил требуемый уровень локализации. Промышленность же, на которой эти компоненты должны будут производиться, переживает период осмысления технологии, подготовки к производству, на который требуется время.

Число российских предприятий, намеревающихся производить компоненты для ветрогенераторов и готовых стать партнёрами в этом OEM-бизнесе, достаточно. Основные компоненты, обязательные к производству в России, имеют нескольких возможных поставщиков: башня — семь предприятий, генератор — два, инвертор — два, лопасти — три, ступица — шесть, системы поворота гондолы и лопастей — три, опорно-поворотный подшипник — два, рама гондолы — два, трансформатор — одно предприятие. Почти все эти предприятия входят в состав крупных энергомашиностроительных и машиностроительных холдингов, финансово стабильны и способны производить достаточно большое количество компонентов, и все они входят в планы локализации OEM-компаний и в список предприятий, подготовленный экспертами РАВИ по локализации производства ветрогенераторов в России.

В связи с необходимостью обеспечения локализации в стране OEM-компаниям, присутствующим на российском рынке, и компаниям, проявляющим к нему интерес, также необходимо принять инвестиционные решения в связи с организацией локализации, и в этой связи из трёх таких компаний, пожалуй, лишь у одной наиболее твёрдая позиция по вхождению на российский рынок, она обладает достаточно технологичным модельным рядом ветрогенераторов, компоненты которого относительно легко можно произвести в России.

Можно с уверенностью сказать, что 2016–2017 годы станут стартовыми для российского ветроэнергетического рынка, и количество вовлечённых в этот рынок компаний будет расти прямо пропорционально скорости и перспективным темпам его роста.

0,5% от общего потребления энергии, страна уверенно движется к диверсификации энергетического сектора, развивая ветряные, солнечные и другие отрасли «чистой» энергетики.

В Южной Корее развитие энергетики на базе возобновляемых источников энергии является одним из стратегических приоритетов, однако, прибавив в 2015 году 225 МВт, южане в целом могут похвастаться лишь относительно скромной цифрой в 835 МВт. Тайвань ввёл в эксплуатацию 14 МВт, и теперь за счёт ВИЭ на острове работают установки общей мощностью в 647 МВт.

В остальной Азии пока не наблюдается серьёзного прогресса, но в Пакистане, Таиланде и Вьетнаме в 2016 году должны быть реализованы новые проекты.

Что касается Европейского союза, то здесь совокупная мощность новых ветряных энергоустановок в 2015 году составила 147,8 ГВт, причём 42% всех новых мощностей (с учётом традиционных источников энергии) в Евросоюзе на счету именно ветряков. Гидроэлектростанции, ранее занимавшие второе место по приросту мощностей, в прошлом году были оттеснены ветром на третий план.

По Латинской Америке за 2015 год: Бразилия прибавила 2,75 ГВт в основном за счёт морских ветряков; Уругваю ветер принёс дополнительные 316 МВт (к 2017 году страна планирует обеспечить электроснабжение на 38% за счёт ВИЭ); в Чили ввели в строй ещё 169 МВт (теперь ВИЭ дают республике 1 ГВт).

Глобально основными движителями мировой энергетической революции со стороны ветряной индустрии выступают крупные ветряные энергоустановки, расположенные в воде у берега, где дуют устойчивые мощные ветра. При условии включения этих установок в общую энергосеть (чем сейчас активно занимаются в Китае) и при автоматизированном распределении энергии по разветвлённой сети можно ожидать по-настоящему шоковых изменений на энергетическом рынке. ●

* Original Equipment Manufacturer — производитель оригинального оборудования.

ОФИЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА



VIII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

VI МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС



Энергосбережение и энергоэффективность – динамика развития



4-7
ОКТАБРЯ
2016
Санкт-Петербург

Организатор



Тел.: +7 (812) 777-04-07; +7 (812) 718-35-37; st@farexpo.ru www.farexpo.ru
МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ: КВЦ "Экспофорум", Петербургское шоссе, 64/1

Генеральный
информационный
партнер



Генеральный
интернет-партнер



Генеральный
информационный партнер
в Республике Беларусь



Официальный
информационный
партнер



ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:



XIV МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА ПО ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ

Ufi
Approved
Event



КОТЛЫ И ГОРЕЛКИ BOILERS AND BURNERS

4-7 октября 2016
Санкт-Петербург

VI Международный Конгресс



Энергосбережение и
энергоэффективность –
динамика развития

ОРГАНИЗАТОР



Тел.: +7(812) 777-04-07; 718-35-37 st@farexpo.ru www.farexpo/boiler

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ: конгрессно-выставочный центр «ЭКСПОФОРУМ», Петербургское шоссе, 64/1

Генеральный
информационный
партнер:



Генеральный
интернет-
партнер:



Отраслевой
информационный
партнер:



Стратегический
информационный
партнер:



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.*