

РЕЗЕРВНЫЕ
ТВЕРДОТОПЛИВНЫЕ
ИЗДЕЛИЯ

52

АБСОРБЦИОННЫЕ
ТЕПЛОВЫЕ
НАСОСЫ

58

СОЛНЕЧНАЯ
АЭРОКОСМИЧЕСКАЯ
ЭНЕРГЕТИКА РФ

74



№6 ИЮНЬ 2016

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
ОТРАСЛЕВОЙ
ЖУРНАЛ

САНТЕХНИКА

ОТОПЛЕНИЕ

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ



Современные технологии по доступной цене!

Bosch GAZ 2500F – сделано в России.

Новый напольный газовый котел
Bosch GAZ 2500F – стабильная
работа Вашей котельной.



На правах рекламы

- Современная система управления
- Неприхотливость к перепадам напряжения (176 – 230 В) и давления газа (8 – 25 мбар)
- Модулируемая мощность
- Срок службы – 15 лет



BOSCH

Разработано для жизни

Часть ЖИЗНИ



Система GX

Универсальная трубопроводная система

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

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

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





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

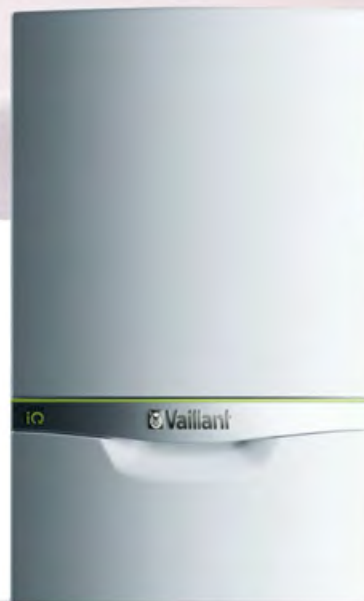
Индивидуальные решения Vaillant обеспечат максимальный комфорт там, где Вы пожелаете.

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

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

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

Узнать больше о Vaillant www.vaillant.ru



ecoTEC plus

■ Отопление ■ Водоснабжение ■ Новые виды энергии

 **Vaillant** своё дело знает



[Юрий Нечепаяев, «Босх Термотехника». Интервью](#)

После завершения годовой конференции Bosch генеральный директор компании «Босх Термотехника» Юрий Нечепаяев рассказал главному редактору журнала С.О.К. Александру Гудко о том, как преодолевает кризис возглавляемое им предприятие, о политике продвижения продукции, а также поделился информацией о новинках.

12



[Wilo Rus открыл завод в России](#)

28 июня 2016 года в Ногинске состоялось открытие завода Wilo Rus по производству насосного оборудования. Помимо ознакомления с описанием события, читатели смогут перейти по QR-коду на видеозаписи церемонии перерезания ленточки и выступлений Дмитрия Медведева, председателя Правительства РФ, и Оливера Гермеса, председателя правления Wilo SE.

22



[Дмитрий Давыдов, «Вольф Энергосберегающие системы». Интервью](#)

Генеральный директор ООО «Вольф Энергосберегающие системы» Дмитрий Давыдов дал эксклюзивное интервью главному редактору журнала С.О.К. Александру Гудко. В ходе беседы топ-менеджер рассказал о технической, потребительской политике компании на российском рынке и осветил ряд прочих важных тем.

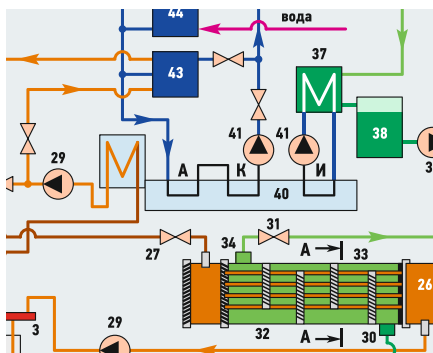
16



[О высоконапорных водопроводах из ВЧШГ с клеепрессовыми соединениями](#)

В статье рассказывается о возможности устройства эффективных высоконапорных водопроводов с использованием труб из ВЧШГ, клеепрессовых соединений и отечественных средств механизации. Рассмотренные конструктивные и технологические особенности полезны при создании высоконапорных водопроводов.

28



[Абсорбционные бромистолитиевые тепловые насосы](#)

В статье рассматривается одно из решений задачи утилизации сбросного тепла продуктов сгорания применительно к водогрейным котлам, к отопительным системам. Работа рассчитана на перспективу, когда потребуется жёсткая экономия топлива. Но уже сейчас это условие становится обязательным для обширных регионов Российской Федерации.

58



[Инвестпроекты в малой энергетике: правовые аспекты](#)

Приводимое исследование построено сугубо на практическом опыте и материалах деятельности российских предприятий малой энергетики. В статье автором описана проблематика сферы правового регулирования реализации данных проектов и приведены предложения по решению описываемых проблем.

92

Новости	4
Интервью	
Юрий Нечепаяев: «Бош Термотехника» укрепила свои позиции	12
Vaillant вышел на российский рынок вентиляционных систем	14
Дмитрий Давыдов: для Wolf GmbH Россия — фокусный рынок	16
Событие	
Подразделение Testo AG Software Solutions Berlin	20
Производитель насосов Wilo Rus открыл завод в России	22
Форум «Энергоэффективная Россия 2016»: руководство к действию	24
Открытие завода Tebo	27
Сантехника	
К устройству высоконапорных водопроводов из ВЧШГ с клеепрессовыми соединениями	28
К устройству кольцевых водопроводов из ВЧШГ	38
Насосная установка SCALA2 с возможностью поддержания постоянного давления	42
Отопление	
Сбалансированное решение	45
Дизайн-секреты создания линейки Buderus Titanium	48
Резервные твердотопливные изделия: композиты на основе биомассы, торфа и биоугля	52
Абсорбционные бромистолитиевые тепловые насосы: энергосбережение, утилизация, ПГУ, мини-ТЭЦ. Новые решения	58
Кондиционирование	
Samsung представил новые модели коммерческих серий систем кондиционирования	64
Новая система кондиционирования Bosch Climate 5000 VRF	66
Чиллеры и фанкойлы Haier: новинки 2016 года	68
Повышение энергоэффективности зданий и сооружений за счёт дестратификации	70
Энергосбережение	
Второе заседание Комитета по управлению национальной программой «Солнечная аэрокосмическая энергетика России»	74
Умный энергоквартал	78
Применение суперконденсаторов EDLC в возобновляемой энергетике. Мировая практика	80
Сланцевый газ и другие неконвенциональные углеводороды — запасы, добыча, перспективы	84
Право	
Опыт реализации инвестпроектов в сфере малой энергетики в России: правовые аспекты	92

Одной строкой

- ❖ Стоимость солнечных панелей с 2010 года снизилась более чем на 80 %, в основном за счёт резкого увеличения их производства в Китае.
- ❖ Концерн Danfoss единственный в отрасли подтвердил соответствие стандарту TS 16949.
- ❖ ГК «Авангард» заключила партнёрское соглашение с ведущим словацким производителем Tatramat (входит в группу компаний Stiebel Eltron) и стала эксклюзивным поставщиком водонагревательного оборудования Tatramat на территории РФ.
- ❖ Daikin открыла компаниям во всём мире бесплатный доступ к 93 своим патентам. Действия Daikin направлены на стимулирование повсеместного использования более экологичного хладагента R32 (дифторметана).
- ❖ Siemens и Gamesa подписали обязывающее соглашение о слиянии ветроэнергетических бизнесов. Siemens становится держателем 59 % акций и консолидатором объединённой компании, существующие акционеры Gamesa получают 41 %, сообщила РАВИ.
- ❖ На базе пермского предприятия «РТЦ-Пром» откроется первое предприятие Sira — Sira Rus. Это производство станет первым предприятием компании Sira на территории России.
- ❖ Rifar и ГК «Терморос» запустили новый совместный проект — OEM-производство алюминиевых секционных радиаторов под брендом Gekon.
- ❖ Компания Oventrop представила новый логотип. Обновлённый шрифт логотипа легко читается и подходит для всех сфер применения.
- ❖ Компания LG Electronics (LG) получила премию Intersolar Award за свой инновационный двусторонний модуль солнечной батареи NeON 2 BiFacial в рамках выставки Intersolar Europe, которая проходит на этой неделе в Мюнхене (Германия). Эта престижная премия вручается производителю уже третий год подряд.
- ❖ ТПХ «Русклимат» занял первое место в акции «Зелёный офис» в номинации «Лучшая программа по экологическому просвещению сотрудников». Её организатором выступил Департамент природопользования и охраны окружающей среды Правительства Москвы.
- ❖ Испанская компания NOFER начала поставки собственной линейки накопительных водонагревателей APARICI на российский рынок.

Vaillant Group

Новая линейка котлов Vaillant ecoViT пятого поколения

Котлы Vaillant ecoViT уже отлично зарекомендовали себя на рынке, но прогресс не стоит на месте. Вопрос рационального расходования природных ресурсов с каждым днём приобретает всё большую актуальность в современном обществе.

Новый котёл Vaillant ecoViT пятого поколения соединяет в себе преимущества традиционного напольного котла с выгодами конденсационных технологий. Он обладает рядом преимуществ, отличающих его от конкурентов: самоочищающийся теплообменник из нержавеющей стали увеличивает срок службы и позволяет снизить затраты на обслуживание; система гибких дымоходов может использоваться в существующих шахтах; единый интерфейс котла ускоряет процесс пуска-наладки и экономит затраты на установку.



Помимо этого, котёл оснащён системой Aqua-Kondens (для использования теплоты конденсации при нагреве воды), встроенным коммутационным модулем для интерфейса стандарта eBUS и горелкой с предварительным принудительным смешением.

За инновационную мультисенсорную систему, которой оснащён котёл, компания Vaillant была удостоена премии газовой отрасли Германии. Новые котлы семейства ecoViT имеют все шансы повторить коммерческий успех, который имело предыдущее поколение.



Danfoss

Новый функционал Cloud-Control для управления частотными приводами

Инженеры Danfoss расширили возможности по настройке и мониторингу преобразователей частоты через Интернет. Danfoss представил обновлённую версию системы Cloud-Control, предназначенной для удалённого управления частотными приводами. Расширены функциональные возможности, оптимизирован интерфейс, повышено удобство работы с приложением.

Применение Cloud-Control позволяет избежать дорогостоящих простоев за счёт быстрой реакции на внештатные ситуации, а также значительно сокращает время на введение оборудования в эксплуатацию. Усовершенствованная система работает одновременно с несколькими частотно-регулируемыми приводами различных серий, объединёнными в одну сеть. Новый функционал обеспечивает управление на высокой скорости сразу четырьмя устройствами при подключении к одному модему. Оптимизирована и упрощена процедура регистрации оборудования. В списке пользо-

вателей появилась опция «Инженер», которая даёт возможность просматривать все рабочие параметры без права управления. Новая версия Cloud-Control работает со всеми основными сериями VLT: Micro Drive FC51, HVAC Basic Drive FC101, HVAC Drive FC102, Aqua Drive FC202, Automation Drive FC302. Для каждого типа преобразователей частоты поддерживается полный список всех доступных параметров.



Труба FestFaser – непревзойдённые возможности для систем высоко-температурного отопления!



Труба FestFaser — это новое поколение труб из термостабилизированного полипропилена PP-RCT (ПП Тип 4), соответствующее высоким требованиям современных систем по надёжности и эффективности. На сегодняшний день термостабилизированный рандом-сополимер полипропилена PP-RCT является самым современным и технологичным материалом не только среди всех разновидностей полипропилена, но и вообще всех полимеров, используемых для производства специальных труб. Напорные трубы из материала PP-RCT при высоких температурах обладают более длительной устойчивостью к повышенному давлению, чем трубы из материала PPR-100. Эти показатели превышают требования ГОСТ 32415–2013 на 25–30% и обеспечивают высокую надёжность трубопровода.

Труба FestFaser от российской компании HEISSKRAFT предназначена для высшего 5-го класса эксплуатации (рабочее давление 1,0 МПа и рабочая температура +95 °С) и обеспечивает максимальную эффективность при предельных нагрузках на протяжении многих лет. FestFaser производится с армирующим слоем, содержащим стекловолокно, в состав которого также входит инновационное сырьё PP-RCT (уникальная рецептура армирующего слоя от HEISSKRAFT). Труба имеет минимальное тепловое линейное расширение, сопоставимое с показателями напорных полипропиленовых труб, армированных алюминиевой фольгой — 0,035 мм/(м·°С).

Наличие стеклосодержащего стабилизирующего слоя обеспечивает трубе FestFaser ряд преимуществ: линейное расширение в четыре раза меньше, чем у неармированных труб из PP-R; труба не требует зачистки; не расслаивается; имеет малый вес.

Трубы FestFaser полностью совместимы с изделиями из полипропилена рандом-сополимера (PP-R100), что позволяет использовать в системе из термостабилизированных труб фитинги HEISSKRAFT.

Завод HEISSKRAFT

**Московская область,
Пушкинский район, пос. Зверосовхоз,
ул. Соболиная, д. 11, стр. 1
Тел. +7 (495) 258-45-42
www.heisskraft.ru**

На правах рекламы.

Экокапсула: маленький «зелёный» дом

Молодые архитекторы из Словакии Сона Похлова и Томас Яцек разработали аутентичную жилую капсулу — полностью энергонезависимое компактное строение. Выполненный из алюминия и стали, этот утеплённый дом с наркасом из стекловолокна представляет собой конструкцию площадью 6,5 м² и массой 1,1 т. Вот как всё началось: в 2009 году разработчики приняли участие в конкурсе по проектированию малогабаритного дома. Победить в конкурсе не удалось, зато их работа привлекла внимание потенциальных заказчиков, и они продолжили работу над своим изобретением. И вот уже в этом году капсульный дом поступит в продажу. Домик обойдётся покупателям в \$90 тыс., не считая доставки. В пространстве 4,6×2,14×2,44 м помеща-

ются: небольшая плита, туалет и душ с одной стороны, а с другой — складная кровать и стол. На заказ доступны несколько вариантов внутренней отделки из дерева. Капсульный дом вырабатывает 1,35 кВт за счёт ветряной турбины и солнечной панели на крыше. Накопительная батарея сроком службы семь лет способна аккумулировать до 10 кВт электроэнергии.



Обновление линейки котлов Pellet

В 2016 году ZOTA частично обновляет линейку котлов Pellet. Вместо модели Pellet 15A на рынок выходит новая модель Pellet 15S, и линейка дополняется новой моделью Pellet 20S мощностью 20 кВт. Следующим шагом будет постепенное обновление всей серии пеллетных котлов. Котлы серии А будут полностью сняты с производства.



В чём отличия нового поколения котлов? Главные изменения, внесённые в конструкцию котла: обновлённый внешний вид; замена ТЭНового автоподжига на автоподжиг с помощью горячего воздуха; симметричное расположение узла подачи с бункером для пеллет (теперь их можно смонтировать с любой стороны); изменённая геометрия бункера (котёл занимает меньшую площадь); новый теплообменник, позволяющий достигать более чистого горения и поддержания высокого КПД на малых мощностях при использовании разных типов пеллет.

Новый релиз горелки Viessmann Vitoflame 300 VHГ

С 20 июня 2016 года в программе поставок Viessmann изменились заказные номера на горелки Vitoflame 300 VHГ 18–33 кВт. В новых горелках внесены изменения в конструкцию, а именно — применён новый топочный автомат LMO64 с настраиваемым временем постпродувки. Это позволяет не допускать самопроизвольного возгорания топлива и исключить появление хлопков в камере сгорания.



United Elements Distribution

Новая линейка кондиционеров Pioneer Pacific

Весной 2016 года российская компания United Elements Distribution презентовала на российском рынке Pioneer Pacific — новую линию настенных неинверторных кондиционеров. В основе идеологии серии — простота и универсальность, бесшумная работа, а также безопасность и забота о здоровье пользователя. Ультранизкий уровень шума — всего 24 дБ(А) за счёт большего объёма вентилятора и использования тихого двигателя внутреннего блока — позволяет кондиционерам этой серии конкурировать даже с инверторными моделями. Компактный размер внутреннего блока делает оборудование Pioneer серии Pacific идеальным решением при недостатке свободного пространства, что может быть актуально для небольших помещений и помещений нестандартной планировки. Бесперебойная работа при наружной температуре от -7°C в режиме охлаждения и от -10°C в режиме нагрева гарантирована уже в базовой комплектации.

Кроме того, есть возможность дополнительной установки зимнего комплекта для работы системы в очень холодном климате (при наружной температуре до -40°C). Надёжность сплит-систем этой серии подтверждена трёхлетней гарантией.



«Бош Термотехника»

Buderus вывел на рынок солнечные коллекторы Logasol SKT1.0

Гелиосистемы Buderus являются одними из самых передовых на рынке отопительного оборудования. Данные коллекторы могут быть использованы как для отопления, так и для горячего водоснабжения.

Buderus Logasol SKT1.0 оснащён целым рядом уникальных преимуществ: цельный корпус из стекловолокна делает конструкцию более прочной, инновационная ультразвуковая сварочная технология Omega обеспечивает лучшую теплопередачу без видимых швов, увеличенная площадь коллектора и структурированное стекло толщиной 3,5 мм с высоким уровнем светопропускаемости способствуют максимальному поглощению солнечной энергии, что повышает общую эффективность работы и увеличивают срок службы оборудования. Конструкция теплообменника в виде двойного меандра способствует большей эффективно-



сти работы коллектора и защите от закипания при стагнации. Сертифицированная надёжная система креплений для любой кровли удерживает коллекторы на крыше при жёстких погодных условиях. Logasol SKT1.0 можно также устанавливать в гелиосистемах, рассчитанных на поддержку отопления и приготовления ГВС.

Широкий ряд комплектующих способствует простому и удобному монтажу Logasol SKT1.0 не только на плоской кровле, но и на наклонной поверхности, так как различные штифты и кровельные крюки надёжно

закрепляют оборудование и выдерживают даже штормы и снегопады. Благодаря специальным углублениям в корпусе, коллектор легче переносить на крышу. Гофрированные стальные фиксаторы упрощают соединение коллекторов между собой и остаются незаметными после монтажа.

Salus

Новые терморегуляторы Salus Expert HTR



Серия автоматики Salus Expert для управления водяными тёплыми полами и радиаторами отопления получила новую линейку терморегуляторов HTR. Старые модели термостатов перестают выпускаться, и теперь доступны новые модели.

Новые терморегуляторы тоже подключаются к центру коммутации или могут быть использованы для управления сервоприводами напрямую (до пяти сервоприводов на термостат).

HTR 230 — непрограммируемый электронный терморегулятор с механическим диском управления со встроенным датчиком воздуха, заменяет RT10 и ERT20.

HTRS 230 — непрограммируемый электронный терморегулятор с ЖК-дисплеем, сенсорными кнопками, со встроенным датчиком воздуха, заменяет ERT30 и ERT30RT.

HTRP 230 — программируемый электронный терморегулятор с ЖК-дисплеем, сенсорными кнопками, со встроенным датчиком воздуха с возможностью подключения выносного датчика (датчика пола), работает в трёх режимах: по датчику воздуха, по датчику пола, по датчику воздуха с ограничением температуры пола, заменяет ERT50 и ERT50T.

Все новые терморегуляторы этой линейки предназначены для накладного монтажа. Встраиваемые терморегуляторы доступны в линейке Salus Expert NSB.

Novopress

Пресс-инструментов Novopress ACO203



На смену пресс-инструменту Novopress ACO202 пришли новые инструменты Novopress ACO203. Новая технология бесщёточного электродвигателя Brushless Motor Technology значительно снижает потребность в техобслуживании инструмента. Низкий уровень тепла, выделяемого бесщёточным двигателем, позволяет дольше работать без перерыва. Повышенная производительность позволяет выполнять на 40 % больше циклов обжима за один заряд аккумулятора, каждая операция обжима становится примерно на 10 % быстрее по сравнению с инструментом предыдущего поколения. Новое поколение инструмента стало легче на 20 % по сравнению с предыдущей моделью и весит всего 2,8 кг. Благодаря внедрённому мониторингу нагрузки, интервал профилактических техосмотров составляет два года без ограничения количества циклов обжима.

Uponor

Новинка: Metallic Pipe Plus



Компания Uponor представила Metallic Pipe Plus — первую в мире многослойную трубу с наружным бесшовным алюминиевым слоем для систем водоснабжения, отопления и охлаждения, которая сочетает в себе преимущества металлической и пластиковой труб. Благодаря алюминиевому слою труба обладает высокой стойкостью к перепадам давления и большей жёсткостью, при этом сохраняет округлую форму при изгибе. Благодаря уникальной конструкции труба Metallic Pipe Plus полностью коррозионностойкая, так как внутренний слой трубы покрыт гигиеничным термостойким полиэтиленом. Труба Metallic Pipe Plus имеет привлекательный внешний вид, бесшовный слой алюминия покрыт лаком, что позволяет использовать её для открытой прокладки в помещениях, в том числе там, где важен дизайн интерьера. Важнейшим достоинством новинки является лёгкость её монтажа: малый вес труб, высокая прочность, гибкость, отсутствие необходимости калибровки и возможность использования одного пресс-инструмента значительно упрощает процесс монтажа системы водоснабжения или отопления. Новинка доступна в диаметрах 16 и 20 мм в прямых отрезках по 3 м и совместима с пресс-фитингами и резьбозажимными фитингами Uponor. Труба в системах водоснабжения и отопления прослужит 50 лет.

Компания Uponor представила Metallic Pipe Plus — первую в мире многослойную трубу с наружным бесшовным алюминиевым слоем для систем водоснабжения, отопления и охлаждения, которая сочетает в себе преимущества металлической и пластиковой труб. Благодаря алюминиевому слою труба обладает высокой стойкостью к перепадам давления и большей жёсткостью, при этом сохраняет округлую форму при изгибе. Благодаря уникальной конструкции труба Metallic Pipe Plus полностью коррозионностойкая, так как внутренний слой трубы покрыт гигиеничным термостойким полиэтиленом. Труба Metallic Pipe Plus имеет привлекательный внешний вид, бесшовный слой алюминия покрыт лаком, что позволяет использовать её для открытой прокладки в помещениях, в том числе там, где важен дизайн интерьера. Важнейшим достоинством новинки является лёгкость её монтажа: малый вес труб, высокая прочность, гибкость, отсутствие необходимости калибровки и возможность использования одного пресс-инструмента значительно упрощает процесс монтажа системы водоснабжения или отопления. Новинка доступна в диаметрах 16 и 20 мм в прямых отрезках по 3 м и совместима с пресс-фитингами и резьбозажимными фитингами Uponor. Труба в системах водоснабжения и отопления прослужит 50 лет.

Siemens

Универсальный USB-KNX шлюз OSI702



Siemens представил новый универсальный USB-KNX шлюз OSI702, предназначенный для подключения компьютера с операционной системой Windows к устройствам, поддерживающим протокол передачи данных KNX (к единственному устройству и к сети из нескольких устройств). Устройство предназначено для наладчиков и сервисных инженеров, которые по долгу службы часто работают с устройствами KNX на объектах. Установив на компьютер программу для работы с KNX-оборудованием (например, бесплатное ПО от Siemens — ACS790) и подключившись к контроллеру через шлюз OSI702, они смогут быстро и легко сконфигурировать новый контроллер (или сеть контроллеров) или выполнить визуальную диагностику уже работающего оборудования и внести необходимые изменения в его конфигурацию. Кроме этого, используя новый шлюз и программу ACS790, инженеры могут заранее подготовить необходимые настройки оборудования в режиме «офлайн» без непосредственного подключения к нему, после чего на объекте просто переписать готовые конфигурации в устройства, сведя затраты на наладку к минимуму. Такие полезные функции программы, как ведение трендов, создание отчётов, построение функциональной схемы установки и информирование об аварийных ситуациях функционально дополняют предлагаемое решение для работы с оборудованием KNX. Характерной особенностью устройства является его миниатюрный размер — не больше стандартной зажимки.

Установив на компьютер программу для работы с KNX-оборудованием (например, бесплатное ПО от Siemens — ACS790) и подключившись к контроллеру через шлюз OSI702, они смогут быстро и легко сконфигурировать новый контроллер (или сеть контроллеров) или выполнить визуальную диагностику уже работающего оборудования и внести необходимые изменения в его конфигурацию. Кроме этого, используя новый шлюз и программу ACS790, инженеры могут заранее подготовить необходимые настройки оборудования в режиме «офлайн» без непосредственного подключения к нему, после чего на объекте просто переписать готовые конфигурации в устройства, сведя затраты на наладку к минимуму. Такие полезные функции программы, как ведение трендов, создание отчётов, построение функциональной схемы установки и информирование об аварийных ситуациях функционально дополняют предлагаемое решение для работы с оборудованием KNX. Характерной особенностью устройства является его миниатюрный размер — не больше стандартной зажимки.

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



«Импульс-Пласт»

Пластиковый кессон «Акватек»

На заводе «Импульс-Пласт» стартовало производство пластикового кессона «Акватек Всё Для Воды». Кессон предназначен для защиты от грунтовых и паводковых вод, обслуживания скважин для воды домов, коттеджей и дач. Изготавливается из высокопрочного полиэтилена, который не подвержен коррозии и не пропускает влагу, позволяя достичь полной герметичности и срока службы более 50 лет. Технология производства (ротационное формование) обеспечивает бесшовную конструкцию повышенной прочности, усиленную рёбрами жёсткости. Работает при всех типах грунта. Технические характеристики: габариты — 1600×2405 мм; диаметр горловины — 700 мм, диаметр обсадной трубы — 125–133 мм; цвет — синий. Срок службы более 50 лет. Комплектация: ёмкость полиэтиленовая, крышка горловины, лестница, резиновая манжета, лента напроновая.

Клиновые задвижки АДЛ «Гранар» KR20

Компания АДЛ представила новую серию задвижек с обрешиненным клином — «Гранар» KR20 с ручным управлением. При разработке данной серии задвижек были применены новые конструктивно-технологические решения, что позволило сделать цены на задвижки доступнее, сохранив при этом надёжность в работе и герметичность класса А. Новая серия задвижек KR20 производится в диапазоне DN50–300 мм на номинальное давление 1,6 МПа и рабочую температуру до 80 °С. Область применения: трубопроводы, транспортирующие холодную и горячую воду, нейтральные среды, а также системы канализации.

BAXI Group

Конденсационные котлы LUNA Platinum+



Компания BAXI представила новый конденсационный котёл LUNA Platinum+, отличающийся интеграцией с альтернативными системами отопления и ГВС (солнечные панели, тепловые насосы и т.д.) и «интеллектом внутри» — способностью котла адаптироваться под систему отопления, дымоход, состав газа и другие условия. Данная серия включает шесть моделей одноконтурных и двухконтурных котлов мощностью от 12 до 33 кВт. Все модели оснащены современной горелкой с полным предварительным смешением газозооной смеси и работают с коэффициентом модуляции мощности до 1:10.

Основные характеристики котла: система адаптивного контроля горения; коэффициент модуляции мощности — 1:10; сохраняет номинальную мощность при падении входного давления газа до 5 мбар; горелка из нержавеющей стали AISI 316L с предварительным смешением газа и воздуха; возможна перенастройка для работы на сжиженном газе; прогрессивный модуляционный циркуляционный насос со встроенным автоматическим воздухоотводчиком; первичный теплообменник из нержавеющей стали AISI 316; вторичный пластинчатый теплообменник из нержавеющей стали (двухконтурные модели); электрический трёхходовой клапан с мотором (в том числе в одноконтурных моделях); новая съёмная панель управления с широким дисплеем и встроенным датчиком температуры (опционально беспроводная); управление каскадом до 16 котлов; встроенная погодозависимая автоматика; электронный манометр (срабатывает в два этапа — предупреждение и блокировка); электронная система самодиагностики и запоминание последних ошибок в работе; ионизационный контроль пламени; системы защиты от блокировки насоса и трёхходового клапана. Новые котлы и аксессуары к ним доступны на складе BDR Thermea в городе Подольске.

Ridgid

Безматричная обжимная насадка 4P-6 для Ridgid RE60

Компания Ridgid представила безматричную обжимную насадку 4P-6 для электрогидравлического инструмента Ridgid RE60. За счёт отказа от сменных матриц она позволяет увеличить эффективность и скорость обжима кабелей разного сечения, а также сокращает количество необходимых инструментов. Электрогидравлический инструмент Ridgid RE с эксклюзивной системой QuickChange для быстрой смены насадок помогает существенно ускорить и облегчить выполнение наиболее трудоёмких рутинных операций: резки и обжима кабелей, а также штамповки отверстий. Новая безматричная обжимная насадка 4P-6, совместимая с QuickChange, способна без использования матриц обжимать стандартные медные наконечники и соединительные муфты на кабелях сечением до 400 мм². Развиваемое инструментом гидравлическое усилие в 60 кН обеспечивает одинаковое качество и скорость обжима независимо от физической силы



монтажника и его усталости. Тонкая и эргономичная конструкция насадки с подпружиненной защёлкой позволяет работать инструментом в труднодоступных местах, а возможность поворота головки на 360° дополнительно увеличивает её манёвренность. Кроме того, использование безматричной обжимной системы экономит средства, которые раньше тратились на закупку сменных обжимных матриц, являющихся расходным материалом.

Grundfos

Пресс-завтрак с Сергеем Захаровым, руководителем сегмента бытового оборудования Grundfos в России



В июне 2016 года концерн Grundfos провёл пресс-завтрак с Сергеем Захаровым, руководителем сегмента бытового оборудования Grundfos в России. В ходе дружественной непринуждённой беседы эксперт рассказал, что за последний год компания Grundfos презентовала ряд новых решений для сегмента частного домостроения, среди которых: циркуляционный насос ALPHA3 и модуль связи ALPHA Reader, автоматические комплектные установки водоснабжения JPA PT и JPD PT, дренажные насосы для частных домов KPC и KPC 24/7, поверхностные автоматические насосные установки для водоснабжения частных домов SCALA2 и обновлённая линейка компактных канализационных насосных установок Sololift2 C-3 и Sololift2 WC-1, WC-3.

Особенностью встречи стал акцент на стиль работы компании с потребителем и подход к созданию продуктов в целом, а не на глубокие технические нюансы, хотя и чисто технические вопросы также обсуждались.

В ходе обмена мнениями была подтверждена приверженность компании высокому качеству, несмотря на то, что многие игроки на рынке насосной техники идут по пути демпинга. Потребители после «мытарств» с дешёвыми аналогами и нехитрых расчётов всё чаще приходят к выводу, что техника, предлагаемая Grundfos, «на круг» выходит дешевле — неоднократная замена недорогого оборудования и косвенные потери «экономных» клиентов сводят на нет всю «экономия». Встречи, подобные состоявшейся, крайне важны для компании, так как они способствуют донесению объективной и актуальной информации до потребительского рынка в широком смысле этого слова. Это даёт возможность клиентам делать правильный выбор, который обеспечивает в современной непростой экономической ситуации значительную экономию финансовых средств и трудозатрат на установку, а также поддержание оборудования — насосного в частности и систем водоснабжения и отопления в целом — в исправном состоянии.

RBM

Магнитный фильтр-грязеуловитель MG1



MG1 производства RBM — это уникальный суперкомпактный магнитный фильтр-грязеуловитель для настенных котлов. Благодаря минимальным размерам (всего 12 см) этот прибор является отличным решением для установки под настенным котлом или в ограниченных пространствах, где другие фильтры просто не помещаются. Фильтр MG1 является лучшим решением для защиты систем отопления

от воздействия находящихся в теплоносителе посторонних включений: окалины, песка, грязи и т.п., защищая тем самым всю систему от коррозии. Магнитный фильтр MG1 является удобным и эффективным решением для монтажа в ограниченном пространстве, где традиционный фильтр не поместится. Для его размещения достаточно всего 12 см, что делает его идеальным решением для установки в кухонном шкафу или небольшой нише. В приборе теплоноситель проходит через несколько зон, в которых изменяется направление его движения и осуществляется фильтрация. Резкие сужения проходного сечения замедляют скорость потока и способствуют выпадению взвешенных частиц в осадок. Расположенный внутри магнит притягивает и удерживает металлические включения, а немагнитные частицы захватываются сеткой фильтрующего картриджа.



до **25%**
экономии энергии

+ ECO RADIO SYSTEM Visio®

Цифровое управление отоплением

- поставляется серийно
- с беспроводным термостатом

Традиции качества & инноваций
для более 20 лет комфорта



▪ Frisquet - марка, известная всей Европе

▪ Широкая гамма продукции, сертифицированной в России

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

На правах рекламы.

ГАЗОВЫЕ КОТЛЫ

www.frisquet-russia.ru

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

«Арктика»

Регуляторы переменного расхода воздуха

Компания «Арктика» представила новую продукцию завода «Арктос»: регуляторы переменного расхода воздуха КПРК (для круглых воздуховодов) и КППР (для воздуховодов прямоугольного сечения). Регуляторы переменного расхода воздуха КПРК и КППР — это техническое решение для помещений с переменной нагрузкой. КПРК и КППР могут применяться и в тех системах, где необходимо обеспечить поддержание постоянного расхода или баланса расходов и давления. Они поставляются уже полностью настроенными и готовыми к работе, легко интегрируются в систему диспетчеризации здания благодаря поддержке большинства известных протоколов: MP-bus, Modbus, LonWorks или KNX, остаётся только выбрать нужную модель. Регуляторы имеют широкий типоразмерный ряд: для круглых каналов от 100 до 630 мм; для прямоугольных каналов от 300×150 до 1000×1200 мм.

Производство термомаслогрейдных котлов

Завод ЗАО «ОмЗИТ» запустил производство термомаслогрейдных котлов Lavart DMH и Lavart DMV. Нагреватели диатермического масла (термомаслогрейдные котлы) Lavart DMH (горизонтальное исполнение) и Lavart DMV (вертикальное исполнение) предназначены для генерации тепловой энергии посредством нагрева высокотемпературного теплоносителя (диатермического масла) продуктами сгорания топлива в закрытом герметичном сосуде (котле). Максимальная рабочая температура для нагревателей типа DMH и DMV — 300°C, а перепад температуры (разница температур между подающей и обратной линиями) до 40°C. Нагреватели специального исполнения могут иметь более высокую расчётную температуру и разные перепады температур. Срок службы котла не менее 10 лет.

Giacomini

Двухдиапазонный автоматический балансировочный клапан



Итальянский производитель Giacomini выпустил новый автоматический балансировочный клапан-регулятор перепада давления с двумя диапазонами регулирования. Это первая и единственная модель на рынке, которая обладает такой возможностью.

На сегодняшний день автоматические балансировочные клапаны-регуляторы перепада давления выпускаются в двух модификациях: на низкий или высокий перепад дифференциального давления — например, 5–30 и 25–60 кПа, соответственно. Такое положение дел требует разделения и чёткого указания рабочего диапазона балансировочной арматуры на всех этапах — от проектирования до поставки на строительный объект. При этом две линейки, по сути, идентичной арматуры усложняют поставку, удваивают склад для компании-поставщика и могут являться причиной ошибки в подборе и поставке. И в случае неправильного расчёта параметров клапана по проекту, ошибочного подбора и не-

верной поставки решение одно — замена балансировочных клапанов на аналогичные модели, но с расчётом на другой регулируемый перепад дифференциального давления. Компания Giacomini решила эту проблему. Новый автоматический балансировочный клапан R206C-1 имеет регулятор перепада давления на два рабочих диапазона — низкий (5–30 кПа) и высокий (25–60 кПа). Выбор диапазона происходит при помощи переключателя, который находится под регулировочной рукояткой. Принцип двойного регулирования клапана Giacomini R206C-1 основан на использовании пружин различной жёсткости с соответствующим переключателем, причём данный принцип запатентован.

Модель Giacomini R206C-1 — автоматический регулятор перепада давления для применения в двухтрубных системах. Клапан предназначен для автоматического поддержания заданного перепада давлений между подающим и обратным трубопроводом систем отопления и охлаждения. Выпускается в размерах от Ду15 до Ду50, имеет корпус из DZR-латуни, усиленную мембрану увеличенной площади, что обеспечивает длительный период эксплуатации и точность настройки рабочего параметра. Клапан поставляется в комплекте с импульсной трубкой для соединения с подающим трубопроводом. Для облегчения монтажа трубки корпус мембраны выполнен поворотным. Клапан также имеет пару заглушенных отверстий для подключения дифференциального манометра. Новый автоматический балансировочный клапан Giacomini R206C-1 будет поставляться в Россию с июля 2016 года.

Jung

Новый KNX-электропривод для клапанов климат-системы

Компания Jung представила новый KNX-привод для клапанов системы управления климатом. Новинка впервые оснащена встроенным датчиком температуры. Датчик привода не только контролирует температуру, но и автоматически регулирует её. Устройство имеет дискретный вход, который также может быть использован как вход для подключения внешнего датчика температуры. Управление климатом с помощью кнопочного модуля F40 при подключении данного клапана позволяет контролировать температуру автономно в нескольких зонах комнаты, что помогает оп-

тимизировать энергозатраты на отопление или охлаждение помещения. Среди технологических преимуществ привода можно отметить автоматическое распознавание хода и его механическую индикацию, а также функцию защиты клапана.



Stiebel Eltron

Новинка от Stiebel Eltron – настенный напорный водонагреватель PSH Si



Компания Stiebel Eltron представила новую серию настенных напорных водонагревателей с объёмом накопительного бака от 80 до 150 л. Новые нагреватели имеют мощность 2,2 кВт (220 В) и предназначены для снабжения одной или нескольких точек водоразбора. Оборудование не требует контроля или специального межсервисного обслуживания. Для защиты от коррозии внутренний бак водонагревателя покрыт высокопрочным эмалевым покрытием и оборудован сменным магниевым анодом. Высокоэффективная теплоизоляция сводит к минимуму тепловые потери. Трубчатый нагревательный элемент (ТЭН) выполнен из меди. Световой индикатор информирует о работе ТЭНа. Заводские настройки температуры нагрева составляют +62 °С. Изменение настроек возможно в диапазоне от +5 до +62 °С и должны быть выполнены квалифицированным специалистом. Излишки воды, образующиеся при тепловом расширении, отводятся через предохранительный клапан (группу безопасности). Рекомендуемая группа безопасности SV EX ¾" (приобретается отдельно).

Fujitsu

Многозональная сплит-система от Fujitsu



Многозональная сплит-система AOU45RLXFZ от Fujitsu является пятизонным тепловым насосом высокой эффективности. Она позволяет подключать от двух до пяти внутренних блоков к одному наружному конденсаторному блоку. Эта система обеспечивает высокую эффективность работы: SEER (сезонный коэффициент энергоэффективности) до 19,7 и HSPF (сезонный КПД отопительного оборудования) до 10,3. Пользователи могут выбрать индивидуальное управление каждым внутренним блоком по отдельности или использовать центральный пульт дистанционного управления. Подрядчики могут выбрать комбинацию из внутренних блоков настенной установки, тонких канальных, компактных кассетных блоков или блоков напольного монтажа различных типоразмеров. Гибкость комбинации типа испарителя и мощности предлагает выбор внутреннего блока, который лучше всего подходит под конкретный проект, будь то скрытый или открытый монтаж.

Rothenberger

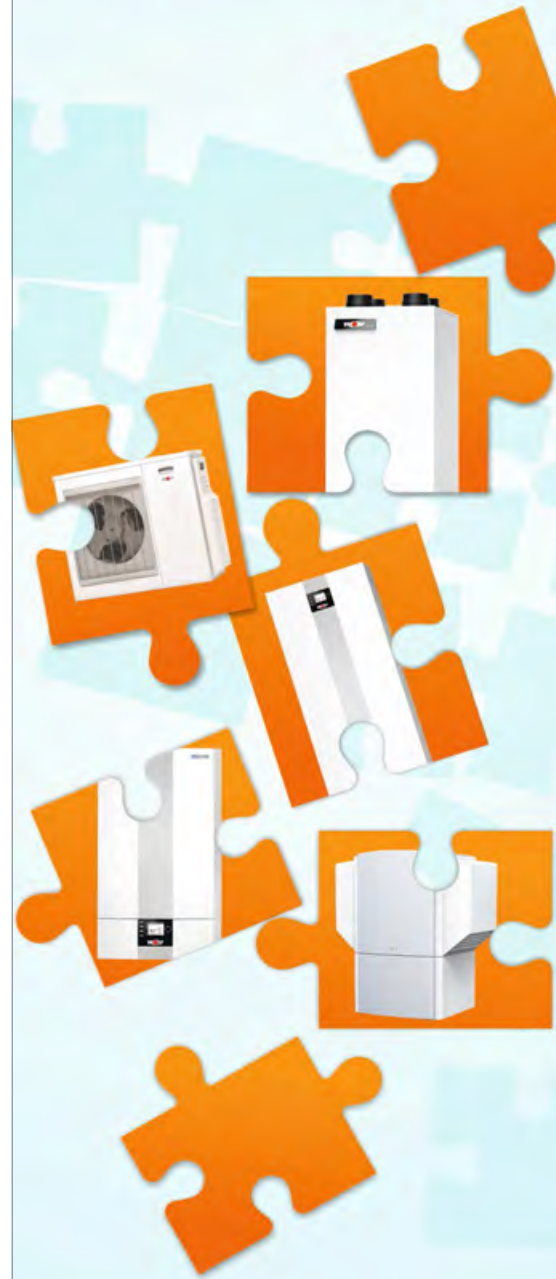
Отчёт по промывке систем отопления и водоснабжения



Новый промывочный компрессор Ropuls eDM («Ропульс» eDM) предназначен специально для промывки систем отопления, трубопроводов для питьевой воды, а также дезинфекции систем водоснабжения. Он имеет два режима промывки — импульсный и непрерывный, что особенно удобно для обслуживания самых различных отопительных контуров, включая системы отопления пола. Кроме того, благодаря

возможности применения химических средств Roclean есть возможность быстрой и эффективной санации и дезинфекции радиаторных батарей и водопроводов. Химические средства позволяют удалять ржавчину, известковый налёт, твёрдые отложения и биологическую плёнку. Программное обеспечение Ropuls eDM App для новых Ropuls eDM позволяет протоколировать все циклы промывки, пересылать протоколы в формате PDF на электронные устройства. Устройство Bluetooth, имеющееся на Ropuls eDM, служит для передачи информации о процессе промывки в режиме реального времени на экран принимающего устройства. Промывочный компрессор Ropuls eDM характеризуется малым весом, компактными размерами. Его удобно перевозить с объекта на объект, для подготовки к работе требуется минимальное время.

ОТОПИТЕЛЬНОЕ И ВЕНТИЛЯЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ИЗ ГЕРМАНИИ



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



Юрий Нечепанев: «Бош Термотехника» укрепила свои позиции

После завершения годовой конференции Bosch генеральный директор компании «Бош Термотехника» Юрий НЕЧЕПАЕВ рассказал главному редактору журнала С.О.К. Александру ГУДКО о том, как преодолевает кризис возглавляемое им предприятие, о политике продвижения продукции, а также поделился информацией о новинках.

❖ Какие достижения компании за время, прошедшее с прошлой годовой конференции, вы считаете основными?

Ю.Н.: Самое главное достижение — это даже не какая-либо наша конкретная разработка, а тот факт, что мы выжили в кризисное время на падающем рынке. Причём не просто выжили, а ещё и укрепили свои позиции, и в это тяжёлое время продолжаем расширять нашу деятельность. «Бош Термотехника» вывела за прошедший год на рынок многие продукты. Кстати, в том числе и те, что выпущены на нашем локальном производстве в городе Энгельсе. Они-то как раз в текущие непростые времена и позволили нам завоевать дополнительную долю рынка. Компания смогла адаптировать свою деятельность и многие продукты к современным российским требованиям. Я имею в виду заданный правительством нашей страны курс на импортозамещение, призванное сделать продукцию более доступной. Один из таких продуктов «Бош Термотехники» относится к категории напольных газовых котлов.

Это модель GAZ 2500F, находящаяся в среднем ценовом сегменте, а значит — доступная для большей части наших потребителей. Руководство компании считает данный агрегат одним из наших

серьёзных достижений. Оно уверено, что именно эта товарная позиция будет иметь у целевой аудитории успех, и «Бош Термотехника» сможет закрепиться в среднем ценовом сегменте. Такая цель была поставлена ещё и потому, что до недавнего времени (то есть до того, как GAZ 2500F пошёл в производство) в среднем ценовом сегменте «напольников» бренд Bosch вообще не был представлен. Вместе с тем, это довольно большой и важный сегмент рынка — порядка 20–30 процентов — и потому мы нацелены получить значительную его долю.

❖ Как вы планируете продвигать этот продукт в регионах, в том числе среди организаций, ответственных за газификацию территорий? И вообще, какова текущая политика продвижения производимой в России продукции?

Ю.Н.: Мы производим и продвигаем продукты как российского производства, так и зарубежного. И особой разницы в подходах к продвижению того и другого нет. В целом же мы охватываем всех участников рынка, включая все газораспределительные организации. Вы можете зайти в магазины, как при «Мособлгазе», так и при многих других «облгазах» и «межрайгазах» страны, и увидеть в них





●● Юрий Нечепаяев, генеральный директор компании «Бош Термотехника» (в центре)

наши продукты. Это важные участники рынка, и потому мы считаем, что крайне важно поддерживать канал поставок своей продукции на рынок через ГРО. Второй очень важный для нас сегмент — это наши прямые заказчики, дилеры, то есть группа клиентов, через которых мы, собственно говоря, и продвигаем наши продукты. Что касается бытовой линейки продукции «Бош Термотехника», то здесь мы работаем с оптовыми организациями, также являющимися нашими прямыми заказчиками. Кроме того, нашими прямыми заказчиками (например, продукции, выпускаемой под брендом Buderus) являются монтажные организации. И это наиболее широкий сегмент рынка, через который мы продвигаем наше оборудование. Нельзя скидывать со счетов и ог-

ромное количество клиентов, которые имеют свои собственные магазины, шоу-румы с широко представленным ассортиментным рядом наших агрегатов. Мы их знаем, любим и ценим. Помимо этого, мы ведём активную деятельность по продвижению нашей товарной линейки, направленную именно на конечных потребителей, используя интернет-инструменты, рекламируясь в прессе — в изданиях, предназначенных как для конечного потребителя, так и для специалистов, работающих на рынке. И это также очень важные для нас каналы продвижения.

●● **Вы упомянули о важности вашего нового продукта — напольного котла, позиционирующегося в среднем ценовом сегменте. Как вы можете охарактери-**

зовать соотношение «цена/функционал/качество» данного оборудования и его параметры в сравнении с аналогами, также доступными потребителям?

Ю.Н.: Считаю, что это соотношение у GAZ 2500F предельно высокое. Потому что за среднюю цену покупатель приобретает прекрасный продукт. И утверждаю я это не голословно. Агрегат имеет высокий КПД — 92 процента, хороший функционал: модулируемая горелка, плавную систему регулирования, высокую энергоэффективность, которую обеспечивает хорошая погодозависимая автоматика. Это она позволяет экономить потребителю энергию. К безусловным преимуществам котла относится высокая надёжность и долговечность (срок службы более 15 лет). И очень важно, что данные «напольники» адаптированы для работы в российских условиях. Иными словами, они нечувствительны к перепадам напряжения и имеют низкую чувствительность к перепадам давления газа в сети. Если же говорить только о цене, то рассматриваемый котёл — это типичный, но при этом весьма достойный продукт среднего ценового диапазона, в котором нашими основными конкурентами являются, в частности, бренды Protherm, Vaxi и другие. И понимая, что рынок высококонкурентен, со своей стороны мы стараемся приложить максимум усилий для того, чтобы наша продукция отвечала самым серьёзным требованиям рынка в целом и каждого потребителя в частности. ●



Vaillant вышел на российский рынок вентиляционных систем

Денис ГАСС, директор по продажам ООО «Вайлант Групп Рус», в эксклюзивном интервью журналу С.О.К. рассказал о выходе известнейшего немецкого отопительного бренда на рынок вентиляционных систем.

❖ **Vaillant известен на российском рынке в первую очередь своими отопительными котлами и другим оборудованием для котельных. С чем связан выход в новый для фирмы бизнес — вентиляционных систем?**

Д.Г.: Компания «Вайлант Групп» действительно известна в России как поставщик отопительного оборудования, но наша стратегия не ограничивается сегментом котлов. В компании уже давно разрабатываются новые технологические решения, которые будут отвечать требованиям рынка не только сегодня, но и в ближайшем будущем. Производство тепла и холода часто идёт рука об руку. Например, в странах Южной Европы успешно продаются кондиционеры под брендами Vaillant Group. Мы находимся в постоянном поиске новых возможностей для развития бизнеса. Рынок вентиляционной техники в Российской Федерации представляет для нас интерес. В нём заключён солидный потенциал, нет такой перенасыщенности брендами, как в отоплении. И последствия экономического кризиса здесь ощущаются не так остро.

Запуск продаж вентиляционных систем в России подчёркивает и тот факт, что «Вайлант» является инновационной компанией, постоянно развивающейся и готовящей много нового и интересно для своих партнёров и потребителей.

❖ **На какой рыночный сегмент ориентированы эти вентиляционные системы? Каков будет ассортимент (линейка) оборудования для России?**

Д.Г.: Основным целевым сегментом для данных установок являются частные дома и квартиры общей площадью от 60 до 300 квадратных метров. В зимний период времени для защиты теплообменника



❖ Денис Гасс, директор по продажам компании ООО «Вайлант Групп Рус»

предусмотрены элементы предварительного электрического нагрева мощностью от 0,6 до 1,5 киловатт. Вентиляционная установка, работающая вместе с газовым котлом, солнечным коллектором или тепловым насосом, будет являться более комфортным решением для многих клиентов, экономя при этом их бюджет, как в процессе установки, так и в ходе дальнейшей эксплуатации. В итоге пользователь получит заданную температуру и свежий воздух в помещении.

Мы собираемся использовать силу нашего бренда для реализации новой продукции в активно развивающемся сегменте инженерных центров. Это профессиональные инженеринговые компании, оказывающие полный комплекс услуг, включая проектирование инженерных систем, продажу необходимых компонентов, их качественный монтаж и последующее сервисное обслуживание. Компания «Вайлант Групп» уверена, что будущее именно за такими партнёрами, поэтому стремится их активно поддерживать.





❖ **Российский рынок вентиляционных систем очень ёмкий, но игроков на нём уже немало. Каким образом компания «Вайлант Групп» планирует внедриться и захватить долю этого рынка?**

Д.Г.: Сейчас трудно найти никем не занятую нишу рынка, это верно и для вентиляционной техники. Несмотря на конкуренцию на рынке вентиляции, «Вайлант Групп» решительно открывает новую страницу в своём профессиональном развитии в России — превращается из чисто отопительного бренда в бренд ещё и вентиляционный. В июне 2016 года была продана первая вентиляционная установка Vaillant recovaAIR.

Мы определили сегмент рынка для своей продукции, где вентиляционные системы уже востребованы, но пока ещё не предлагаются столь активно различными производителями. Мы же, в свою очередь, давно и успешно работаем с такими заказчиками в отопительной сфере. Потенциальным клиентам, я уверен, будет

удобнее довериться одному бренду в создании комфортной системы отопления и обмена воздуха.

❖ **Партнёры компании «Вайлант Групп» специализируются на монтаже и обслуживании отопительной техники. Вы планируете для них провести обучение по новому продукту или привлечь новых партнёров, уже работающих на рынке вентиляционных систем?**

Д.Г.: Наши существующие клиенты, особенно те инженерные центры, о которых я уже упоминал, имеют внушительный опыт за пределами сферы отопления. Многие партнёры давно решили для себя дилемму сезонности отопительного рынка, предлагая своим заказчикам установку кондиционеров. Решения в области вентиляции для них хорошо знакомы и очень интересны для поддержания устойчивого бизнеса. Мы готовы помочь им необходимыми знаниями по нашим новинкам. Для этого в России создана и успешно функ-

ционирует во всех регионах «Академия Vaillant». Конечно же, все новые партнёры, профессионально занимающиеся вентиляцией, смогут получить поддержку нашей команды. А потом — кто знает? Возможно, кто-то из них впоследствии расширит свой бизнес в сторону отопительной техники и будет наряду с системами recovaAIR устанавливать котлы и аксессуары Vaillant!

❖ **Возможно ли интегрировать вентиляционные системы Vaillant в общую конфигурацию инженерных систем «умного дома», могут ли они работать как единое целое с системой отопления?**

Д.Г.: Мы сейчас наблюдаем стремительное внедрение и развитие цифровых технологий, в том числе в отоплении и вентиляции. «Вайлант Групп» поддерживает эту тенденцию рынка и предлагает своим пользователям возможность интеграции систем отопления в рамках общей концепции «умного дома».

Системы recovaAIR не станут исключением. Управлять ими будет возможно и через Интернет. Данные установки могут использоваться как обособленно, так и в качестве системного решения вместе с конденсационным котлом или тепловым насосом под управлением контроллера. Контроллер Vaillant multiMATIC VRC 700 совместим со всеми аппаратами Vaillant с шиной eBUS.

Вообще, максимальная польза от совместного применения на объекте современной отопительной техники Vaillant и вентиляционной установки recovaAIR как раз достигается при подключении интеллектуального управления, предлагаемого в нашем ассортименте.

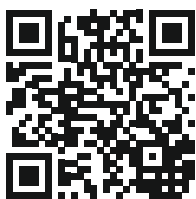
❖ **Спасибо вам за интервью, и желаем удачи в освоении нового рынка — вентиляции!** ●



❖ Вентиляционные установки Vaillant с рекуперацией тепла и влаги широко применяются в частных домах в Германии. На фото: инженер Йоханнес Херманн (Dipl.-Ing. Johannes Herrmann) демонстрирует российским журналистам одну из таких установок Vaillant в котельной энергоэффективного дома в городе Рёсрате (земля Северный Рейн — Вестфалия)

Дмитрий Давыдов: для Wolf GmbH Россия — фокус- ный рынок

Генеральный директор компании ООО «Вольф Энергосберегающие системы» (дочернее предприятие Wolf GmbH) Дмитрий ДАВЫДОВ дал эксклюзивное видеоинтервью главному редактору журнала С.О.К. Александру ГУДКО. В ходе беседы топ-менеджер рассказал о технической и потребительской политике компании на российском рынке, отразил принципы, лежащие в основе производства, подходы Wolf к управлению качеством, а также дал прогноз по дальнейшему развитию организации.



❖ Видеoversия интервью



❖ Дмитрий Давыдов (справа), генеральный директор компании ООО «Вольф Энергосберегающие системы», и Александр Гудко, главный редактор журнала С.О.К.

❖ Дмитрий, когда в 2012 году появилась компания ООО «Вольф Энергосберегающие системы», по каким критериям выбиралось это название? Есть компании, которые занимаются, например, производством теплообменников — это энергосбережение в чистом виде. Но можно ли сказать, что всё оборудование Wolf, которое поставляется в Россию, является исключительно энергосберегающим?

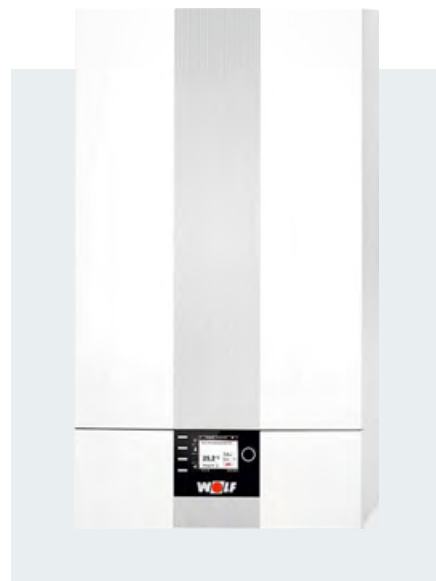
Д.Д.: Я думаю, что именно так нужно и утверждать. Потому что девиз головной компании, которая находится в городе Майнбург в Германии, звучит так: «Энергосберегающие решения — в каждом серийном изделии». Действительно — всё, что производит компания, в первую очередь нацелено на то, чтобы обеспечивать максимальную энергоэффективность.

❖ Скажите, компания Wolf GmbH, насколько мне известно, одна из первых прошла систему сертификации ISO 9001. Это должно говорить о том, что вся её продукция исключительно качественная. Вы можете привести какие-то примеры, которые наиболее ярко подтверждают этот тезис?

Д.Д.: Компания постоянно работает над улучшением своих производственных процессов, повышением качества. Это процесс циклический. В качестве подтверждения может служить такой факт: пару лет назад компания получила приз за лучшую организацию производственного процесса при изготовлении инженерного оборудования. В 2011 году проводился опрос монтажных организаций, причём профессиональным сообществом, и не только среди производителей отопительного или вентиляционного оборудования, а также и среди изготовителей большинства инженерных систем в Германии. Наша компания заняла почётное второе место благодаря отзывам монтажных организаций, которые оценили наше оборудование как одно из самых надёжных.

❖ А какие основные линейки оборудования, производящегося в Германии, могут заинтересовать российских потребителей?

Д.Д.: Задачи у монтажных организаций, как в Германии, так и в России, схожие, и список интересующего оборудования аналогичный. И важно, что на сегодняшний день Wolf остаётся единственной компанией на российском рынке, которая производит всё своё оборудование на территории Германии. Таким образом, российский потребитель получает всё Made in Germany. Причина такого подхода этого довольно прозрачна — наши немецкие коллеги считают, что все продукты, которые сейчас можно приобрести в Германии, должны быть доступны в той же комплектации и того же качества для потребителей в любой стране. Поэтому до сегодняшнего дня компания не представляла на российском рынке никаких «урезанных», «бюджетных» версий продуктов или оборудования с неполноценным функционалом и сомнительным качеством.



❖ Настенный газовый конденсационный отопительный котёл Wolf CGB

❖ Но, тем не менее, в непростой экономической ситуации, которая сейчас наблюдается как в мире, так и на российском рынке, такой шаг достаточно необычен. Производство в Китае всё-таки удешевляет продукты... Вы считаете, что, даже несмотря на финансовые неурядицы, нужно продолжать следовать курсу производства именно в стране происхождения?

Д.Д.: Я считаю, что компромиссов в области качества быть не может. И компания планирует в ближайшее время расширение линейки, в частности, вентиляционного оборудования для России. Увеличение потока поставок обеспечит новый завод, который вошёл в состав Wolf Group. Он располагается в Хорватии. В частности, оттуда пойдут установки для бассейнов. Кроме того, данный завод будет выполнять заказы из России, когда надо сделать что-то совсем уникальное, по требованию конкретного заказчика, будь то нестандартные типоразмеры, нестандартная «начинка», какие-то специфические компоненты, которые необходимы только для конкретного проекта.

❖ Скажите, а какие продукты, производимые компанией, вы можете назвать «флагманскими»?

Д.Д.: За те несколько лет, которые Wolf представлен в России дочерним предприятием, мы сумели создать здесь неформальную, но устойчивую ассоциацию у наших партнёров и наших клиентов. Wolf прежде всего — это конденсацион-



ная техника. Такая же ситуация и в Европе. Кстати, не так давно наш конденсационный дизельный напольный котёл также был признан лучшим дизельным котлом в Европе. И наши потребители, монтажные организации по достоинству оценили и конструктивную схему, и инженерные решения, положенные в основу наших котлов. Профессионалы знают, что у нас есть ряд уникальных преимуществ, как по конструкции, так по автоматике. Поэтому я бы сказал, что на сегодняшний день флагманским продуктом является конденсационная техника — как настенные, так и напольные котлы.

Если мы говорим про вентиляционное оборудование, то мы по всем статистическим отчётам и по оценкам коллег с рын-

ка вентиляции на протяжении уже многих лет входим в ТОП-5 ведущих европейских поставщиков вентиляционного оборудования в Российской Федерации. На практике наше оборудование рассматривается почти в каждом более или менее приличном проекте — нас зачастую даже приглашают по инициативе застройщика, чтобы «задать планку» в том или ином начинании.

❖ Насколько мне известно, оборудование Wolf, которое поставляется в Россию, имеет определённые модули управления через Интернет. У нас была статья Александра Еремина, технического директора «Вольф Энергосберегающие системы», посвящённая модулю ISM7. Скажите, какие-то новые разработки компания собирается внедрять? Или этот модуль пока самый совершенный, и пока ничего более не планируется?

Д.Д.: Коль мы затронули тему новинок, могу сказать, что в этом году компанией запланирован целый пул продуктов, которые появятся на российском рынке. Один из таких продуктов, как вы отметили, это модуль доступа через Интернет — ISM7. Я могу утверждать, что на текущий момент это один из самых «продвинутых», что немаловажно, и самых доступных модулей управления для диспетчеризации котельного оборудования через Интернет. Наверное, каждый третий или пятый конденсационный котёл, продаваемый нашей компанией, сегодня устанавливается именно с этим модулем. Мы считаем это серьёзным достижением и уверены, что Wolf может быть первой компанией на российском рынке, которая однозначно будет ассоциироваться с понятием «высокая технологичность». Мы получаем очень много позитивных отзывов об этом продукте.

❖ Модуль ISM7e, работающий совместно с настенным газовым конденсационным котлом Wolf CGB





❖ Настенный газовый конденсационный отопительный котёл с бойлером Wolf CGW

Если же говорить о других новинках, которые были запланированы к выводу на рынок в текущем году, то отмечу, что два месяца назад мы представили рынку новый конденсационный котёл. Это агрегат также производства Германии. В нём собраны самые передовые инженерные решения. И компания выстроила в отношении этого продукта на российском рынке очень агрессивную ценовую политику. Другими словами, данный конденсационный котёл мощностью до 35 киловатт уже может конкурировать с предложениями некоторых производителей традиционной техники. И спрос на данную продукцию столь велик, что за два месяца, которые мы реализуем данный котёл в России, объём продаж уже сопоставим с четвертью всего объёма продаж за прошлый год. Считаю, что благодаря этому новому продукту мы имеем все шансы к концу 2016 года свою долю в российском сегменте конденсационной техники увеличить до восьми процентов.

❖ **А сильно удорожает система автоматизации агрегаты? Примерно на сколько процентов?**

Д.Д.: Вы знаете, что технология развивается. И раньше это была для потребителя достаточно серьёзная инвестиция — даже велась дискуссия, кому, собственно говоря, эта инвестиция нужна. Нужна ли она частнику, чтобы иметь возможность дистанционно повысить или понизить температуру? Или же это функция нужна сервисной компании, которая имеет доступ к котлу, чтобы проводить регулировки, не выезжая на место? А если это нужно сервисной компании, то почему инвестировать должен частник? Мы решили этот вопрос кардинально — цену, которая у нас должна была получаться по стандартному расчёту, мы просто снизили в два раза, несмотря ни на какие

издержки. Это легло в основу стратегии продвижения данного модуля, согласно которой он должен стать по-настоящему доступным конечному потребителю. По нашей программе, нацеленной на монтажные организации, при определённых условиях монтажная, сервисная компания, продающая или устанавливающая оборудование у клиента, может даже получить этот модуль... бесплатно. Поэтому, отвечая на ваш вопрос, скажу, что это незначительное удорожание, а иногда и отсутствие удорожания вообще.

❖ **Теперь что касается вентиляционного оборудования. Мы общаемся с российскими компаниями, которые производят вентиляционную технику — и весьма неплохую. Как вы с ними соотноситесь по критерию цены при условии хорошего качества?**

Д.Д.: Во-первых, мы считаем, что на российском рынке уже появляются и есть достойные компании, производящие подобное оборудование. Мы относимся с большим уважением и вниманием к тому, что они производят.



❖ Вентиляционная установка для бассейнов Wolf CKL Pool



Здесь я бы разделил вопрос на следующие компоненты. Если рассматривать сегмент простых вентиляционных установок — да простят меня за жаргон, у нас внутри компании их называют «воздуходувки» — то здесь, конечно, наши предложения получаются дороже. Но как только речь заходит о серьёзных комплексах для чистых помещений, системах для бассейнов, или если мы говорим про сложные системы, где присутствуют высокие требования к уровню надёжности и к эксплуатационным характеристикам, то здесь разница в цене уже не такая большая. И во многих проектах мы очень даже можем успешно конкурировать с российским производителем.

❖ **Дмитрий, скажите, какие продукты вы собираетесь в ближайшие годы добавить в свой ассортимент на российском рынке? Чего ждать потребителям?**

Д.Д.: Если мы говорим про системы отопления, то в текущем году мы планируем вывести на рынок не только собственно продукты, но и комплексные предложения. То есть помимо техники компания предложит и новые услуги, и новые инструменты, которыми могут пользоваться наши партнёры или наши клиенты. А что касается оборудования как такового, то в 2016 году в сегменте отопления мы планируем совершить — ни много ни мало — маленькую революцию, выведя на российский рынок новый котёл. С деталями этого котельного оборудования ваших подписчиков, ваших зрителей мы оповестим в первую очередь. Ожидаемый продукт должен быть очень интересным, и он может реально изменить расклад сил на рынке отопительного котельного оборудования в России. Wolf делает на него большую ставку.

Об услугах, которые сопровождают вывод новых продуктов. Например, компания расширяет гарантию на некоторые виды оборудования. Причём мы в этом плане стараемся с нашими заказчиками,

клиентами и партнёрами быть абсолютно честными. Например, мы анонсировали новую гарантию на некоторые продукты, в частности, на напольные конденсационные котлы. Она делится на три, пять и семь лет, чего сейчас не предлагает ни один производитель в России. И гарантия это честная — она не делится на отдельные гарантии на теплообменник, на насосы, на элементы электроники...

Говоря об инструментах, хочу сообщить, что в текущем году мы целиком обновим лицо нашей «Академии Wolf». В прямом смысле — поменяем мебель, перечень оборудования, которое представлено в аудиториях, да и сам подход, начиная от электронной регистрации и до выдачи уникальных номерных сертификатов специалистам, которые прошли обучение. Подчёркиваю — именно прошли и сдали экзамен! К концу года мы введём на нашем интернет-сайте опцию, благодаря которой конечный потребитель получит возможность проверить своего подрядчика — действительно ли его квалификация подтверждена компанией Wolf. И планируем расширять количество обученных людей.



❖ **Настенный газовый конденсационный отопительный котёл Wolf FGB**

В текущем году компания проанализировала, насколько хорошо технически поддерживаются наших клиенты. На проверку оказалось, что в прошлом году мы обслужили почти десять тысяч звонков и дали клиентам подробные технические консультации. Вплоть до внимательного и терпеливого решения вопросов типа «У меня не горит лампочка? Что делать?!» Иными словами — был проведён очень большой объём работы. Обслуживание или поддержка по телефону тоже входит в проект развития «Академии Wolf».

Также с первого июля мы запустили программу для монтажных и торговых организаций. Это я к тому, что сегодня на рынке представлены различные программы лояльности. Но в основном они нацелены на один какой-то узкий сегмент, например, на монтажников. Мы изучили опыт коллег и шагнули дальше. Другими словами, наша программа, наша социальная сеть предназначены не только для упомянутой категории партнёров, но и для конечных покупателей. Мы ввели систему рейтингов, и теперь каждый монтажник может видеть, что происходит вокруг него. Кроме того, монтажники получили площадку для общения между собой.

❖ **Как я понимаю, компания Wolf серьёзно заинтересована в российском рынке... О локализации не задумывались? Это удешевит продукты и приблизит вас к потребителю.**

Д.Д.: Прогнозирование открытия локального завода, когда ты работаешь в европейской компании, очень «благодарное» дело. Это как прогнозирование погоды. Ты никогда не ошибёшься с конечным результатом. Ты можешь ошибиться только с датой. Дождь будет, но вопрос — когда. Мы думаем над этим вопросом не первый год. Ежегодно проводим анализ рынка, возможных поставщиков, площадок. Прикидываем, готов ли рынок потребить то количество котельного или вентиляционного оборудования, которое мы готовы предложить... Рано или поздно предприятие сначала начнёт осуществлять локальную сборку, потом стартует полноценное производство. Однако на текущий момент могу сказать, что ни в 2016-м, ни в 2017 году завод Wolf открыт в России не будет. Вместе с тем топ-менеджментом нашей компании Россия признана фокусным рынком, как по системам отопления, так и по системам вентиляции, и потому ещё раз скажу: локальное производство — это лишь вопрос времени и целесообразности вложения инвестиций на тот или иной момент. ●

Подразделение Testo AG Software Solutions Berlin

Компания Testo AG открыла в Берлине подразделение по разработке программного обеспечения. В мае компания из земли Баден-Вюртемберг провела официальную церемонию открытия своего нового подразделения в берлинском районе Шарлоттенбург. Среди гостей были Корнелия Изер, берлинский сенатор по вопросам экономики, науки и технологии, директор по экономике и технологии общества Berlin Partner Андреа Йорас, а также председатель совета директоров компании Testo AG профессор Буркарт Кноспе и член совета директоров доктор Рольф Мерте.

«С открытием этого нового подразделения по разработке программного обеспечения компания Testo делает важный шаг в сторону “Индустрии 4.0” — сказал Буркарт Кноспе. — Мы всегда росли как классическая компания-производитель измерительных приборов для систем отопления, кондиционирования воздуха, вентиляции и холодильных систем. Сегодня же мы всё больше и больше ориентируемся на создание комплексных измерительных систем. Такие решения позволяют нашим клиентам не только записывать данные измерений, но также проводить их полный анализ и документирование. Ключевую роль в решении этих задач играет программное обеспечение».*

Одна из перспективных областей роста для компании Testo AG — это обеспечение качества в пищевой и фармацевтической отраслях, где требуется постоянный мониторинг товаров, чувствительных к изменениям микроклимата, в процессе их хранения, обработки и транспортировки. Новые продукты Testo, разработанные на «умных технологиях», взаимодействуют с облачным хранилищем данных и мобильными устройствами, позволяя клиентам более гибко и быстро управлять данными измерений.

В цифровой модификации своего оборудования компания Testo, с одной стороны, полагается на дальнейшее полномасштабное развитие и новые достижения экспертов в Шварцвальде, а с другой стороны — ожидает новых решений от разработчиков в Берлине.

Одна из перспективных областей роста для компании Testo AG — это обеспечение качества в пищевой и фармацевтической отраслях, где требуется постоянный мониторинг товаров, чувствительных к изменениям микроклимата, в процессе их хранения, обработки и транспортировки. Новые продукты Testo, разработанные на «умных технологиях» (smart technologies), взаимодействуют с облачным хранилищем данных и мобильными устройствами, позволяя клиентам более гибко и быстро управлять данными измерений

«Берлин — это цифровой центр Европы. Поэтому мы решили обосноваться здесь, чтобы держать руку на пульсе веб-ориентированных разработок программного обеспечения», — сказал Рольф Мерте, член совета директоров, ответственный за берлинское подразделение.

Сотрудничество с обществом Berlin Partner

Сенатор по вопросам экономики Корнелия Изер приветствовала компанию Testo в Берлине: «Мы очень рады, что Testo AG стала ещё одной компанией, выбравшей Берлин. Берлин — центр инноваций и высоких технологий, это особая среда, которая придаст компании новый импульс».



Статья подготовлена официальным представительством Testo AG в России — компанией ООО «Тэсто Рус»

* Четвертая промышленная революция («Индустрия 4.0») получила своё название от инициативы 2011 года, возглавляемой бизнесменами, политиками и учёными, определившими её как средство повышения конкурентоспособности обрабатывающей промышленности Германии через интеграцию «киберфизических систем» (Cyber-Physical System, CPS) в заводские процессы.

Благодаря 32 дочерним компаниям концерн Testo AG (головной офис в Ленцкирхе в Шварцвальде) представлен по всему миру. Штат сотрудников по всему миру, которые занимаются исследованиями, разработкой, производством и продажей измерительных приборов, насчитывает порядка 2500 специалистов. Одним из залогов успеха Testo являются высокие инвестиции в будущее компании. Компания инвестирует примерно десятую часть своего годового оборота в исследования и разработку. Продукты Testo AG помогают экономить время и ресурсы, защищать окружающую среду и здоровье людей, а также увеличивать ценность товаров и услуг



Как мировой лидер в сфере портативных и стационарных измерительных технологий, компания Testo выбрала правильное место для своего подразделения по разработке ПО. Здесь, в столице, она присоединится ко множеству других глобальных игроков и лидеров рынка, которые уже открыли здесь аналогичные подразделения по той же самой причине».

На сегодняшний день в берлинском подразделении Testo работают семь разработчиков ПО. В ближайшие годы планируется создать ещё 27 новых рабочих мест. В поисках места для офиса и привлечении новых талантов компании Testo помогало подразделение по науке и технологии общества Berlin Partner.

Говорит директор подразделения по науке и технологии общества Berlin Partner Андреа Йорас: «В Берлине вам не нужно долго искать специалистов по программному обеспечению или таланты, имеющие цифровые ноу-хау. Именно огромный выбор IT-экспертов привлекает в столицу таких лидеров рынка, как компания Testo. Чем больше таких привлекательных работодателей, как Testo, будет в Берлине, тем больше талантов придут сюда. Поэтому и в будущем присутствие высококлассных специалистов в Берлине будет важным аргументом в пользу того, чтобы компании открывали здесь свои подразделения. Это приносит пользу всем: инновационным компаниям, специалистам и Берлину».

Новое берлинское подразделение по разработке ПО ещё больше подчеркнёт надёжный и вместе с тем инновационный характер компании из Шварцвальда. Начиная с марта этого года сотрудники нового подразделения работают в тесном контакте с командой из офиса на озере Титизее. «Каждое утро мы проводим короткую планёрку по видеосвязи, чтобы обсудить текущую работу», — объясняет Рольф Мерте. Оперативное управление проектами, в последние годы ставшее нормой в Testo, прекрасно подходит для проектов, развивающихся в разных местах, и поддерживает командный дух в офисах в Шварцвальде и Берлине.

Концерн Testo AG

Благодаря 32 дочерним компаниям концерн Testo AG, головной офис которого расположен в Ленцкирхе в Шварцвальде, представлен по всему миру. Штат сотрудников по всему миру, которые занимаются исследованиями, разработкой, производством и продажей измерительных приборов, насчитывает порядка 2500 специалистов. Одним из залогов успеха Testo являются высокие инвестиции в будущее компании. Компания Testo инвестирует примерно десятую часть своего годового оборота в исследования и разработку. Продукты концерна Testo AG помогают экономить время и ресурсы, защищать окружающую среду и здоровье людей, а также увеличивать ценность товаров и услуг. В новом подразделении Testo в Берлине специалисты по программному обеспечению разрабатывают сетевое и облачное ПО для будущих «умных продуктов» Testo. ●



СОБЫТИЕ

Производитель насосов Wilo Rus открыл завод в России

28 июня 2016 года в Ногинске состоялось открытие завода Wilo Rus («Вило Рус») по производству насосного оборудования для сооружений, промышленности и водного хозяйства. Объем инвестиций в новое производство Wilo Rus в России составил 35 млн евро.



На территории площадью 5,5 га размещено производство (8500 м²), логистический центр (7000 м²) и административно-офисное здание (6110 м²). Открытие завода Wilo Rus, расположенного на 50 км Горьковского шоссе (трасса М7), посетили Дмитрий Медведев, председатель Правительства РФ, Андрей Воробьев, губернатор Московской области, а также Оливер Гермес, председатель правления концерна Wilo SE, и многие другие.

Объем инвестиций в новое производство Wilo Rus в России составил 35 млн евро. Завод отмечен сертификатом «Золотого уровня» международной системы сертификации «зеленого» строительства (LEED). На производстве планируется создать около 400 рабочих мест.

Дмитрий Медведев, председатель Правительства РФ, так прокомментировал запуск завода Wilo Rus: «То, что будет производиться здесь, нужно для жилищно-коммунального комплекса России, нет сомнений в качестве продукции, которую выпускает Wilo. Компания уже 20 лет работает в России, но очень важно, что оборудование компании начинает произво-

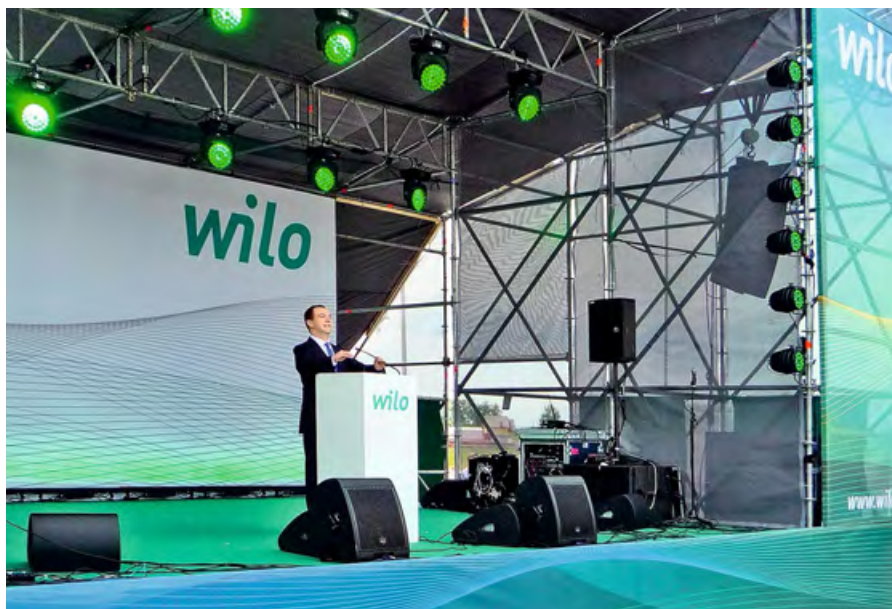
диться прямо в нашей стране. Компания ставит цели по доведению уровня локализации производства до 80 процентов. Проект отвечает стратегии развития отечественной промышленности, и мы будем оказывать ему поддержку».

На заводе Wilo Rus также планируется создание крупнейшего в Европе испытательного центра для тестирования насосов с глубиной бассейна до 12 м, а также учебного центра для российских проектировщиков и инженеров. В планах компании также сервисный центр для обслуживания водоканалов, теплоэнергостанций и предприятий коммунально-бытового хозяйства.

Объем инвестиций в новое производство Wilo Rus в России составил 35 млн евро. Завод отмечен сертификатом «Золотого уровня» международной системы сертификации «зеленого» строительства (LEED). На производстве планируется создать около 400 рабочих мест



Открытие завода Wilo Rus (видео)



❖ Выступление Дмитрия Медведева, председателя Правительства Российской Федерации

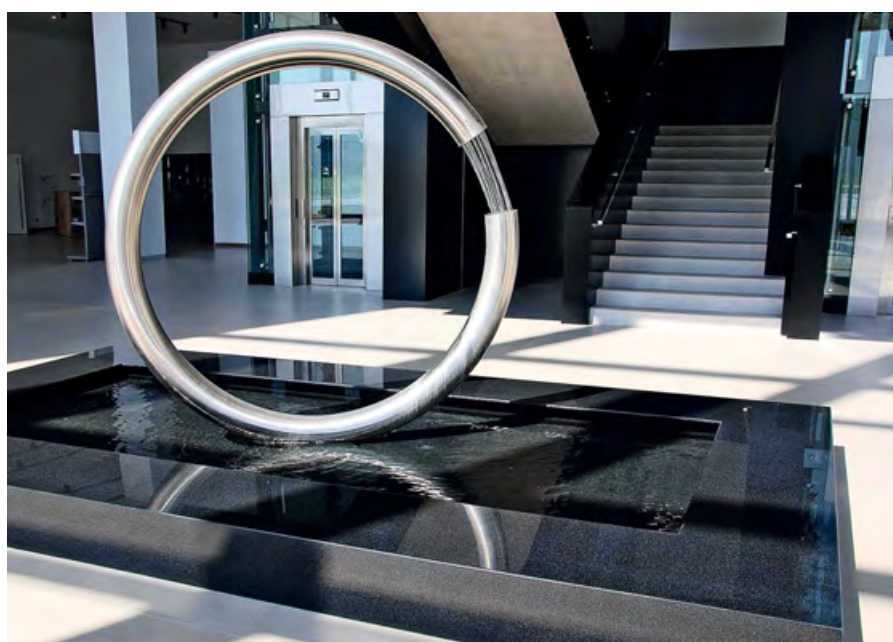
В данный момент Wilo Rus производит пожарные установки, установки повышения давления, фекально-дренажные насосы, колодезные погружные насосы и насосы с сухим ротором, а также собираются установки повышения давления. Уровень локализации производства составляет 30%. В течение 3–4 лет запланирована программа углубления локализации для достижения показателей 80–85%.

Компания Wilo Rus вышла на российский рынок в 1997 году. В России компания имеет 30 филиалов и 15 складов. Сейчас насчитывается более 130 авторизованных сервисных партнёров в России, в кооперации с которыми осуществляется срочный гарантийный ремонт оборудования и поставки запчастей.

В 2015 году оборот компании Wilo Rus достиг уровня 100 млн евро. ●



❖ Выступление Оливера Гермеса, председателя правления концерна Wilo SE



❖ В фойе нового завода Wilo Rus

Концерн Wilo SE

Wilo SE является ведущим мировым производителем насосного оборудования для зданий, сооружений, промышленности и водного хозяйства. В 2015 году оборот концерна составил €1,2 млрд. Уделяя большое внимание научно-техническим исследованиям, развитие Wilo SE идёт от поставщика отдельных компонентов до производителя системного оборудования. Штаб-квартира концерна находится в городе Дортмунд в Германии. По всему миру насчитывается 60 дочерних предприятий, на которых работают около 7500 сотрудников.

СОБЫТИЕ

Форум «Энерго-эффективная Россия 2016»: руководство к действию

В июне прошёл с большим профессиональным успехом II Всероссийский Форум «Энергоэффективная Россия 2016». Этот материал посвящён кратким итогам мероприятия. В следующем (июльском, №7) номере С.О.К. будет опубликована расширенная статья с эксклюзивными интервью ключевых персон рынка энергоэффективности и QR-коды на видеoversии данных бесед, а также на полные видеозаписи всех панельных дискуссий Форума.



Во II Всероссийском Форуме «Энергоэффективная Россия 2016» приняли участие более 140 представителей различных организаций, занимающихся вопросами энергосбережения и энергоэффективности, в том числе сотрудники некоммерческих национальных объединений, профильных регулирующих органов, компаний, вузов и др.

Мероприятие было организовано Национальным объединением организаций в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (НОЭ) при участии Национального объединения строителей (НОСТРОЙ) и Национального объединения изыскателей и проектировщиков (НОПРИЗ), а также при официальной поддержке Государственной Думы Федерального собрания Российской Федерации, Министерства энергетики Российской Федерации, Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, представители которых приняли активное участие в Форуме.

Генеральную информационную поддержку форуму оказал журнал С.О.К. Представителями издания была прове-

дена полная видеосъёмка конференции, а также организован ряд персональных видеointervью.

В связи с большой значимостью озвученных на Форуме проблем и высоким уровнем докладов и обсуждений, было принято решение сделать все указанные видеоматериалы доступными в полном объёме на сайтах журнала С.О.К., Национального объединения организаций в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности — НОЭ, а также на видеосервисе YouTube.

Мероприятие было организовано НОЭ при участии НОСТРОЙ и НОПРИЗ, а также при официальной поддержке Государственной Думы Федерального собрания Российской Федерации, Министерства энергетики Российской Федерации, Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, представители которых приняли активное участие в Форуме





●● Открытие форума

Таким образом, заочно присутствовать на мероприятии сможет любой представитель профессионального сообщества и по результатам ознакомления отправить в НОЭ свои инициативные предложения для передачи в соответствующие структуры.

В ходе мероприятия были подписаны два важных соглашения: о сотрудничестве между НОЭ и НОПРИЗ, а также НОЭ и НОПРИЗ с правительством Тверской области.

II Всероссийский Форум «Энергоэффективная Россия 2016» характеризовался насыщенной деловой программой, серьёзной представительностью панельных дискуссий, а также тщательно подготовленной культурной частью. Что касается последней, то в ходе встреч «без галстуков» участники могли в непринуждённой обстановке как продолжить деловое общение, так и отдохнуть от дневной работы: дневные выступления докладчиков чередовались с активными профес-

сиональными дискуссиями, а местами с конструктивной полемикой.

57 пунктов резолюции, подготовленной оргкомитетом при активной поддержке ключевых докладчиков и прочих активных профессионалов в заключительный день работы мероприятия, стал говорящим самим за себя итогом мероприятия. Решения Форума будут переданы в регулирующие органы для рассмотрения и проведения работ по совершенствованию и оптимизации деятельности в сфере повышения энергоэффективности российской экономики.



В ходе панельных дискуссий II Всероссийского Форума «Энергоэффективная Россия 2016» были рассмотрены следующие темы:

1. Государственная политика в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности на современном этапе.
2. Архитектурные решения и особенности проектирования энергоэффективных зданий и сооружений. Основные проблемы реализации энергоэффективных проектов и пути их преодоления.
3. Реализация мероприятий по повышению энергоэффективности зданий и сооружений в процессе строительства и эксплуатации.
4. Использование механизма энергосервисных контрактов в жилищно-коммунальном хозяйстве с целью повышения энергетической эффективности зданий.
5. Разработка профессиональных стандартов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в строительной отрасли.

Напомним, что формат предыдущего, I Всероссийского Форума «Энергоэффективная Россия», позволил сконцентрировать внимание участников на самых ак-



туальных вопросах энергосбережения, определить основные задачи по повышению энергоэффективности, а затем реализовать намеченные планы. Результаты Форума получили широкий резонанс в средствах массовой информации, поддержку органов государственной власти, специалистов, экспертов.

Прошедший год ознаменовался важными событиями, которые произошли благодаря решениям, принятым на предыдущем Форуме: Правительство Рос-

сийской Федерации поручило разработать «дорожную карту» повышения энергетической эффективности зданий, в которую вошли основные положения резолюции; стартовала работа по разработке профессиональных стандартов в области повышения энергоэффективности и энергосбережения в строительстве; были укреплены деловые контакты, налажено взаимодействие участников Форума в региональном масштабе, в рамках рабочих групп. ●



Подписание соглашения о сотрудничестве между НОЗ и НОПРИЗ с правительством Тверской области



Панельная дискуссия «Мероприятия по повышению энергоэффективности зданий и сооружений в процессе строительства и эксплуатации»



Подготовка резолюции Форума



Подготовка резолюции Форума



Открытие завода Tebo

14 июня состоялось открытие завода Tebo по производству полипропиленовых труб и фитингов. В мероприятии приняли участие глава администрации Дмитровского района Московской области Валерий Гаврилов, глава администрации сельского поселения «Габовское» Валентин Муратов и руководство компании «Альтерпласт».

Завод расположен рядом с городом Лобней (Московская область, Дмитровский район). В настоящее время ассортимент производимой продукции включает полипропиленовые трубы, трубы, армированные стекловолокном и алюминием. В сентябре 2016 года планируется запуск оборудования, производящего полипропиленовые фитинги. Диаметр труб и фитингов — от 20 до 160 мм. Предприятие оснащено высокопроизводительным оборудованием Kuatro Plast и Piovan. В течение всего цикла изготовления продукции используется сырье концернов Borealis и Bassel.

Продукция производится под хорошо известными брендами Tebo Technics и Fora. Мощность завода позволяет производить в год 40 млн п.м. труб. В будущем запланировано увеличение объема и расширение ассортимента труб и фитингов, для этого уже подготовлены свободные площади и заказано оборудование. Эксклюзивный представитель завода в России — компания «Альтерпласт». Интерес к продукции нового предприятия уже проявили более 80 российских компаний.

Объем российского рынка полипропиленовых труб для отопления и водоснабжения неизменно растёт с 2009 года. Пластиковые системы постепенно замещают металлические и металлопластиковые. С 2009 по 2015 годы зафиксировано увеличение объемов полипропиленовых труб почти в два раза — с 133 110 км до 243 460 км труб*.

«Открытие завода в России в условиях стабильно растущего спроса на пластиковые трубопроводные решения и на фоне программы импортозамещения — логичный шаг, — считает глава администрации сельско-

го поселения «Габовское» Валентин Муратов. — Это позволяет серьезно сократить сроки поставки продукции и при этом снизить её стоимость. В конечном счёте выигрывает потребитель, получающий надёжные и долговечные инженерные системы отечественного производства. Есть польза и району, где расположено производство, на заводе создано 80 рабочих мест, работники в основном местные жители. На заводе используются новейшие технологии и оборудование, разработанное специально для данного проекта, полностью соответствующие современным экологическим стандартам».

«Наблюдая за тенденциями рынка полипропиленовых труб и фитингов, трудно не заметить резкого увеличения доли отечественной продукции. В 2015 году она составила 43 процента против 22 процентов годом ранее, эта тенденция получит дальнейшее развитие и в текущем году, — комментирует запуск производства Георгий Литвинчук, директор маркетингового агентства «Литвинчук Маркетинг», — поэтому открытие нового производства — шаг правильный и своевременный. Есть уверенность, что ставка на внутреннее производство — это долговременная политика государства, и она находит поддержку не только со стороны заказчиков, осваивающих бюджетные средства, но и у частных покупателей. Кроме того, планы компании «Сибур» по развитию сырьевой базы для российских производителей изделий из полимеров дают надежду на появление в среднесрочной перспективе избыточного количества недорогого отечественного сырья. Это позволит российским производителям ещё более укрепить позиции на внутреннем рынке и создаст хорошие перспективы для экспорта продукции. Рассматривая перспективы нового предприятия, важно понимать, что «Альтерпласт» является одним из признанных лидеров на российском рынке полипропиленовых труб и фитингов и уже имеет разветвлённую сбытовую сеть, способную обеспечить реализацию продукции даже при полной загрузке производства. Это тот самый случай, когда производство выстраивается исходя из потребностей рынка, а потому мы уверены в его перспективах». ●

* По данным маркетингового агентства «Литвинчук Маркетинг».



К устройству высоконапорных водопроводов из ВЧШГ с клеепрессовыми соединениями

Устраивать эффективно высоконапорные водопроводы сегодня возможно с использованием труб из ВЧШГ, клеепрессовых соединений и отечественных средств механизации.

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»

Анализ многочисленных практик показал, что на данном этапе трубопроводостроения высоконапорные (с внутренним давлением не менее 30 бар) водопроводы (далее ВНВ) можно достаточно эффективно устраивать, например, в горных районах страны (в Крыму, на Кавказе, Алтае, Урале и т.д.) из труб из высокопрочного чугуна с шаровидным ВЧШГ (далее ТВЧШГ) отечественного производства (табл. 1) [1] с клеепрессовыми соединениями [2] (далее К-ПС).

ТВЧШГ для использования К-ПС изготавливаются методом центробежного литья по ТУ 1461-008-23967414-2010 [1] для эксплуатации в трубопроводных сетях с допустимым рабочим давлением (табл. 1) при температуре перекачиваемого продукта: постоянной — ≤ 95 °С и кратковременной (до 15 часов один раз в два месяца) ≈ 130 °С (для выполнения промывки).

Основными характеристиками труб из высокопрочного чугуна с шаровидным ВЧШГ являются условный проход, класс толщины стенки, длина и вид покрытия. Условный проход (*DN*) — это округлённое цифровое обозначение внутреннего проходного сечения, которое является общим для всей трубопроводной системы. Класс толщины стенок (*K*) по ГОСТ Р ИСО 2531 — коэффициент, связанный с номинальной толщиной стенки трубы, выбираемый из целого ряда чисел: 9, 10, 11, 12, 14. Номинальная толщина стенки: $S = 0,5K + 0,001DN$ [мм], (1) где S_{\min} составит для труб и фитингов 6 и 7 мм, соответственно. Эффективная

длина труб *L* равна полной длине трубы. Механические свойства (ГОСТ 1497) ВЧШГ (табл. 2) при температуре 10–35 °С: временное сопротивление — ≥ 420 МПа; условный предел текучести — ≥ 300 МПа; относительное удлинение — ≥ 10%; твёрдость металла по Бринеллю — ≥ 230 НВ; ударная вязкость образцов без надреза (ГОСТ 9454) ≥ 3 кгс·м/см².

Основными характеристиками труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом являются условный проход, класс толщины стенки, длина и вид покрытия

Микроструктура ВЧШГ должна быть ферритная с шаровидной формой графита. Доля перлитной составляющей не должна превышать 20%. Шаровидного графита должно быть не менее 95%. Количество структурно-свободного цемента в микроструктуре не должно превышать 5%. Потребителю должны поставляться трубы, выдерживающие заводское испытательное гидравлическое давление ≥ 6 МПа (то есть 60 кгс/см²) в течение 25–30 секунд.

ТВЧШГ для использования К-ПС поставляются в виде прямолинейных отрезков длиной $L = 5800 \pm 50$ мм — «однотрубка» (рис. 1) и 11600 ± 100 мм — «двухтрубка» (рис. 2), с отклонениями от прямолинейности ≤ 0,125%*L*, с нормируемыми размерами и массами (табл. 3 и 4).

:: Допустимое рабочее давление PN для трубопроводов из ВЧШГ табл. 1

DN, мм	80	100	125	150	200	250	300
PN, бар	40	40	40	40	40	36	34

:: Химический состав ВЧШГ табл. 2

C	Si	Mn	Mg	S	P	Fe
3,3–3,9	1,9–2,9	≤ 0,4	0,025–0,05	≤ 0,015	≤ 0,1	≈ 94,26–92,635

:: Размеры ТВЧШГ для использования К-ПС табл. 3

DN, мм	ΔE, мм	D ₁ [мм] для размерных групп 1 и 2	l, мм	S, мм
80	98 ⁺¹ _{-2,7}	95,3–95,5	97–97,2	6 ^{+1,3}
100	118 ⁺¹ _{-2,8}	115,2–115,45	117–117,25	6 ^{+1,3}
125	144 ⁺¹ _{-2,8}	141,2–141,45	143–143,25	6 ^{+1,3}
150	170 ⁺¹ _{-2,9}	167,1–167,4	169–169,3	6 ^{+1,3}
200	222 ⁺¹ ₋₃	219–219,3	221–221,3	6,3 ^{+1,5}
250	274 ⁺¹ ₋₃	270,9–271,22	273–273,32	6,8 ^{+1,6}
300	326 ⁺¹ _{-3,3}	322,7–323,06	325–325,36	7,2 ^{+1,6}

:: Масса ТВЧШГ для использования К-ПС табл. 4

DN, мм	80	100	125	150	200	250	300
M, кг	«однотрубок»	74,2	87,7	109,5	132,3	177,6	232,8
	«двухтрубок»	155,4	186	230	279,6	384	521,6
							294
							668

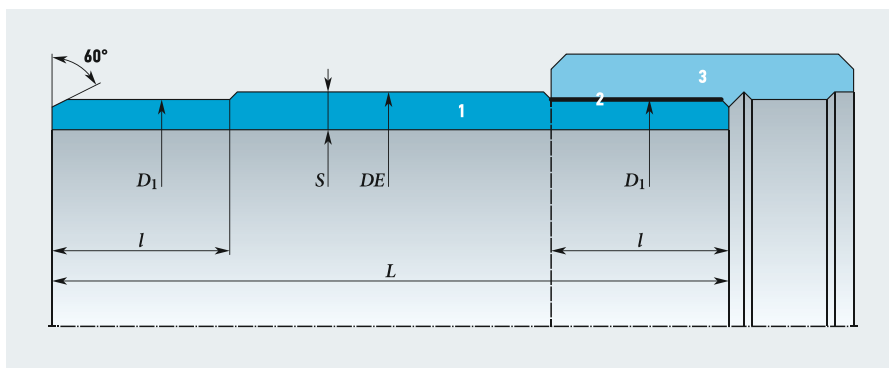


Рис. 1. ТВЧШГ «однотрубка» (1 — труба; 2 — участок прессовой посадки; 3 — муфта)

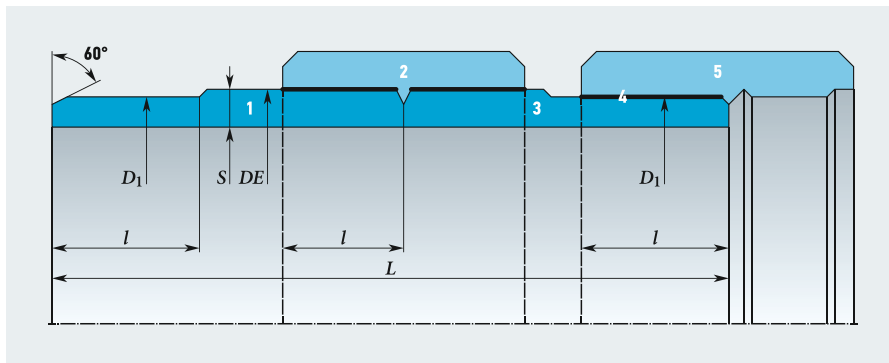


Рис. 2. ТВЧШГ «двухтрубка» (1 и 4 — трубы; 2 и 5 — муфты; 3 — участок прессовой посадки)

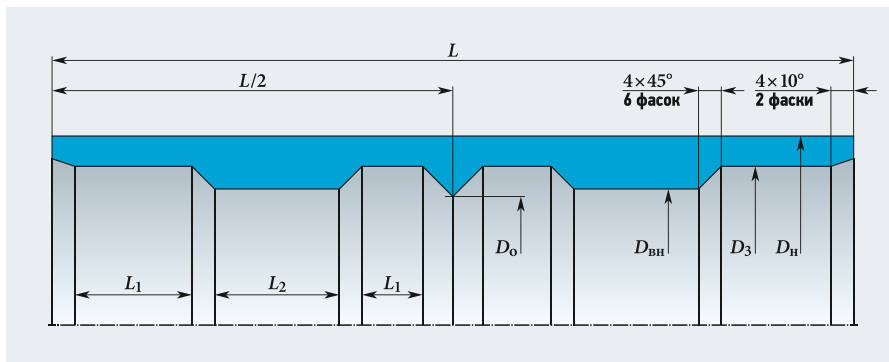


Рис. 3. Разрез стальной муфты для сборки ТВЧШГ между собой и с фасонными частями К-ПС

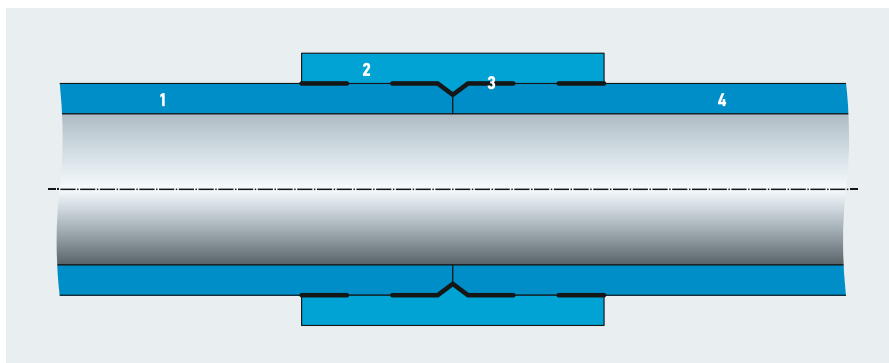


Рис. 4. Сборка ТВЧШГ между собой с использованием К-ПС запрессовкой их концов в стальную муфту (1 — труба; 2 — муфта; 3 — клей-герметик; 4 — внутреннее защитное покрытие)

Размеры стальных муфт для сборки ТВЧШГ между собой* табл. 5

DN, мм	L, мм	L ₁ , мм	L ₂ , мм	D _н , мм	D _о , мм	D _{вн} [мм] для групп 1 и 2		D _з для групп 1 и 2	
80	250	10	88	108	88	93,5–93,7	95,2–95,4	95,8–96,2	97,8–98,2
100	280	10	103	133	109	113,35–113,6	115,15–115,4	115,75–116,25	117,75–118,25
125	280	10	103	156	134	139,35–139,6	141,15–141,4	141,85–142,35	143,85–144,35
150	350	15	128	182	160	164,8–165,1	166,7–167	167,7–168,3	169,7–170,3
200	460	15	183	245	213	216,7–217	218,7–219	219,7–220,3	221,7–222,3
250	500	20	193	299	263	268,08–268,4	270,18–270,5	271,68–272,32	273,68–274,32
300	650	20	268	351	315	319,34–319,7	3121,64–312,2	323,64–324,36	325,64–326,36

* И с фасонными частями из ВЧШГ с использованием К-ПС.

Внутреннее покрытие ТВЧШГ цементно-песчаное из высокоглинозёмистого цемента либо из полимерных материалов, химически стойких к газу, нефти и пластovým водам эпоксидных композиций или полиуретановых материалов

ТВЧШГ для устройства ВНВ с использованием К-ПС могут поставляться как без покрытий, так и с покрытиями. Внутреннее покрытие может быть цементно-песчаным по ГОСТ Р 53384, EN 598 из высокоглинозёмистого цемента по ГОСТ 969 либо из полимерных материалов, химически стойких к газу, нефти и пластovým водам эпоксидных композиций или полиуретановых материалов (ГОСТ 9.602, EN 14901, 15189). Наружное покрытие может быть из: металлического цинка (ИСО 8179-1), грунтovки на основе акриловой смолы (ТУ РБ 14556184.002–96), эпоксидной композиции (ГОСТ 9.602, EN 14901, 15189), полиуретана (ГОСТ 9.602, EN 14901, 15189) либо клейкой полимерной ленты (ГОСТ 9.602), а также из одного из указанных материалов по металлическому цинку. Покрытия, с которыми целесообразно использовать ТВЧШГ для устройства ВНВ с К-ПС, можно будет рассмотреть в следующих публикациях.

Сборка ТВЧШГ производится посредством специальных муфт (рис. 3, табл. 5) для соединений типа «ПП» [1] изготавливается из сталей марки 20 (как правило), а также марок 20А, 20С, 13ХФА, 09Г2С и 09ГСФ — для районов Крайнего Севера и приравненных к ним территорий РФ.

Фасонные соединительные детали — отводы (табл. 6–7), тройники (табл. 8), фланцевые патрубки (табл. 9) и переходы (табл. 10) — для устройства разветвлённых сетей с трубопроводами из ТВЧШГ, монтируемых с использованием К-ПС, изготавливаются по ТУ 1468-014-23967414-2011 [3] сваркой заготовок из труб из ВЧШГ (ТУ 1461-075-50254094-2011 [4]) с откалиброванными концами на длине, равной длине половины муфты [1].

Фасонные соединительные детали могут поставляться с наружными поверхностями, защищёнными изоляционными покрытиями в различных сочетаниях (цинковое покрытие, акриловая смола, эпоксидная композиция, полиуретан, битумный лак, смоляной лак и др.).

Технология сборки ТВЧШГ между собой с использованием К-ПС (рис. 4) заключается в том, что в стальную муфту с двух сторон с натягом запрессовываются их концы.

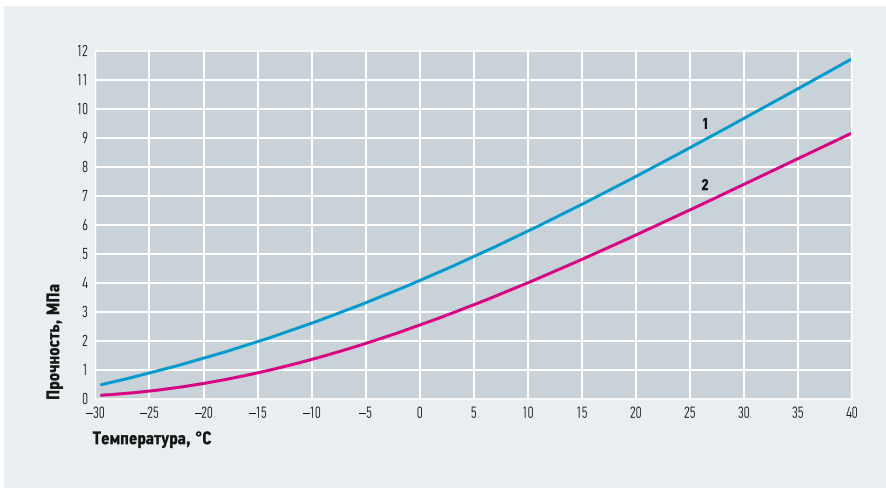


Рис. 5. Прочность склеивания составами типа «Батлер» (1 — зимним; 2 — летним)

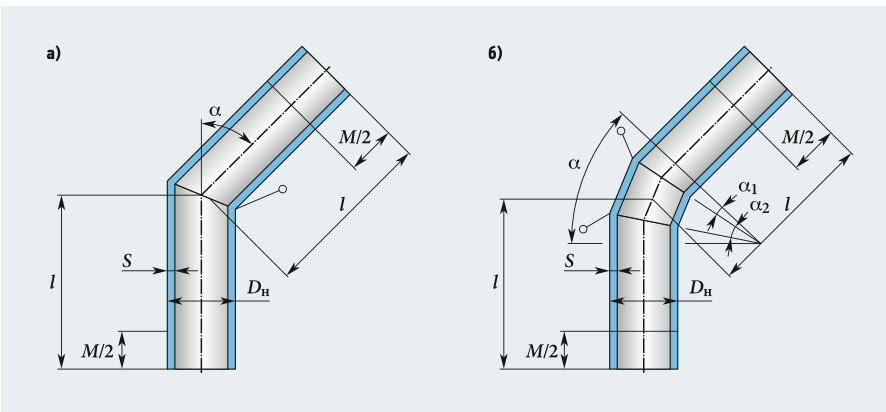


Рис. к табл. 6. Размеры отводов (а — двухсекторных, б — трёхсекторных)

Размеры отводов из ВЧШГ для сборки с ТВЧШГ с использованием К-ПС*

табл. 6

DN, мм	D _н , мм	S, мм	L [мм] для углов α [град.]: двухсекторных (10, 15 и 30) и трёхсекторных (45 и 60)				
			10	15	30	45	60
80	98 ⁺¹ _{-2,7}	7,0 ₋₁	504	506	513	565	574
100	118 ⁺¹ _{-2,8}	7,1 ₋₁	505	508	516	578	593
150	170 ⁺¹ _{-2,9}	7,2 ₋₁	507	511	523	588	625
200	222 ⁺¹ _{-3,0}	7,3 ₋₁	510	515	530	609	659
250	274 ⁺¹ _{-3,0}	7,4 ₋₁	512	519	537	615	666
300	326 ⁺¹ _{-3,3}	7,5 ₋₁	514	522	544	705	673

* Здесь и далее на всех соединительных деталях M/2 — длина калиброванной части, равная длине половины муфты [1].

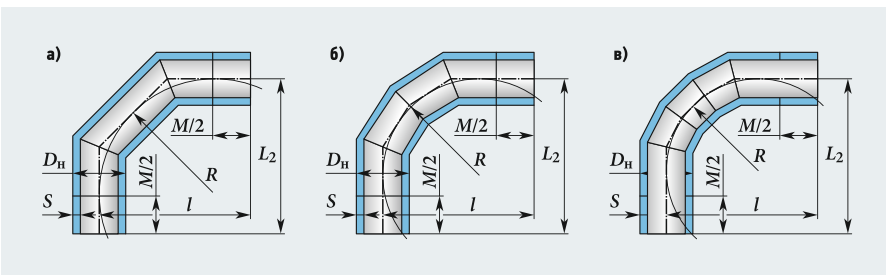


Рис. к табл. 7. Размеры секторных отводов

Размеры секторных отводов (колен)*

табл. 7

DN, мм	D _н , мм	S, мм	Параметры	R =			
				1,5D	2D	3D	5D
80	98 ⁺¹ _{-2,7}	7,0 ₋₁	R / L = L ₁ , мм / рис.	147 / 600 / а	196 / 656 / б	294 / 745 / в	490 / 902 / г
100	118 ⁺¹ _{-2,8}	7,1 ₋₁	R / L = L ₁ , мм / рис.	177 / 630 / а	236 / 690 / б	354 / 795 / в	590 / 985 / г
150	170 ⁺¹ _{-2,9}	7,2 ₋₁	R / L = L ₁ , мм / рис.	255 / 710 / б	340 / 790 / в	510 / 925 / г	850 / 1200 / г
200	222 ⁺¹ _{-3,0}	7,3 ₋₁	R / L = L ₁ , мм / рис.	330 / 790 / б	444 / 880 / в	666 / 1060 / г	1110 / 1415 / г
250	274 ⁺¹ _{-3,0}	7,4 ₋₁	R / L = L ₁ , мм / рис.	411 / 810 / в	548 / 970 / г	822 / 1185 / г	1370 / 1625 / г
300	326 ⁺¹ _{-3,3}	7,5 ₋₁	R / L = L ₁ , мм / рис.	489 / 925 / в	652 / 1055 / г	978 / 1320 / г	1630 / 1840 / г

* С углом α = 90° из ВЧШГ для сборки с ТВЧШГ с использованием К-ПС.

Предварительно на контактируемые участки ТВЧШГ и стальной муфты наносится двухкомпонентный эпоксидный герметик. На данном этапе разработанности проблемы в качестве герметиков рекомендуется [2] использовать составы аналогичные составам типа «Батлер» (производство Butler Tech Int., США) зимнему (марка 106) и летнему (марка 105), отличающимся своей прочностью (рис. 5).

При запрессовке конца ТВЧШГ в стальную муфту без селективного их подбора из всей совокупности изделий, то есть между ними будет иметься полная взаимозаменяемость, одна часть К-ПС будет собрана с максимальным диаметральной натягом, величина которого будет определять максимальное усилие сборки

Муфта имеет рельефную внутреннюю поверхность и размеры, соответствующие размерам калиброванных концов ТВЧШГ, что позволяет обеспечить необходимый натяг и тем самым достигнуть прочной фиксации стыкуемых труб в муфте, а также сформировать герметизирующие кольца.

При запрессовке конца ТВЧШГ в стальную муфту без селективного их подбора из всей совокупности изделий, то есть между ними будет иметься полная взаимозаменяемость, одна часть К-ПС будет собрана с максимальным диаметральной натягом Δ_{max}, величина которого будет определять максимальное усилие сборки:

$$N_{ст\max} = \frac{K\pi f D_1 l \Delta_{\max}}{D_1 \left(\frac{D_1^2 + DN^2}{D_n^2 - DN^2} - \mu_{ВЧШГ} + \frac{D_n^2 + D_1^2}{D_n^2 - D_1^2} - \mu_{ст} \right) \left(\frac{E_{ВЧШГ}}{E_{ст}} \right)}$$

где K — коэффициент, K = 1–2; f — коэффициент трения (сцепления), f ≈ 0,3–0,5; D₁, DN и D_н — диаметры по поверхности запрессовки, внутренней трубы и наружной муфты; l — длина посадки; E_{ВЧШГ}, μ_{ВЧШГ} и E_{ст}, μ_{ст} — модули упругости и коэффициенты Пуассона ВЧШГ и стали.

Максимальные диаметральные натяги Δ_{max} (табл. 11) будут при запрессовке ТВЧШГ с максимальным наружным диаметром (D_{1max}) калиброванных концов в муфты с минимальными внутренними диаметрами (D_{внmin}).

Другая какая-то их часть будет собрана с минимальным диаметральной натягом Δ_{min}, величиной которого будет

При запрессовке конца ТВЧШГ в стальную муфту без селективного их подбора, то есть в тех случаях, когда между всеми используемыми изделиями будет иметь место полная взаимозаменяемость, диаметральные зазоры между гладкими концами труб и муфтами будут определять толщину клеевой прослойки, равную радиальному зазору

определяться максимальные усилия протягивания трубных плетей, определяющих в свою очередь допустимую длину трубных плетей. Минимальные диаметральные натяги Δ_{\min} (табл. 12) будут при запрессовке ТВЧШГ с минимальными наружными диаметрами ($D_{1\min}$) калиброванных концов в муфты с максимальными внутренними диаметрами ($D_{\text{внmax}}$).

Остальные К-ПС будут собраны с промежуточными натягами.

При запрессовке конца ТВЧШГ в стальную муфту без селективного их подбора, то есть в тех случаях, когда между всеми используемыми в дело изделиями будет иметь место полная взаимозаменяемость, диаметральные зазоры d между гладкими концами труб и муфтами будут определять толщину клеевой прослойки, равную радиальному зазору ($t \approx 0,5d$), которая в свою очередь будет определять герметизирующую способность К-ПС, прочность склеивания чугун со сталью и расход клея.

Минимальные диаметральные зазоры d_{\min} (табл. 13) будут при запрессовке ТВЧШГ с максимальными наружными диаметрами ($D_{1\max}$) калиброванных концов в муфты с минимальными внутренними диаметрами ($D_{3\min}$).

Максимальные диаметральные зазоры (табл. 14) будут при запрессовке ТВЧШГ с минимальными наружными диаметрами ($D_{1\min}$) гладких концов в муфты с внутренними диаметрами ($D_{3\max}$).

Остальные К-ПС будут собраны с промежуточными зазорами.

При монтаже трубопровода из ТВЧШГ с К-ПС используются: установка для соединения труб методом прессовой посадки [5], гидростанция с давлением не менее 20 МПа (200 кг/см²) или гидросистема трактора и трубоукладчик.

Монтаж трубопровода из труб из ВЧШГ с К-ПС осуществляют последовательным наращиванием трубопровода: в обычных условиях — на бровке вдоль траншеи (мобильный метод), а в болотистых и труднодоступных местах — на площадке (полустационарный метод).

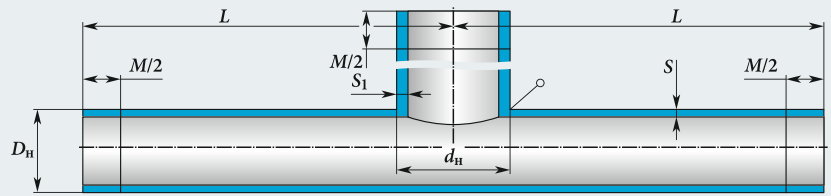


Рис. к табл. 8. Размеры секторных прямых равнопроходных и переходных тройников

Размеры секторных прямых равнопроходных и переходных тройников*

табл. 8

DN, мм	$D_{\text{н}} = d_{\text{н}}$, мм	$S = S_1$, мм	Параметр	Условный проход ответвления, мм					
				80	100	150	200	250	300
80	$98_{-2,7}^{+1}$	$7,0_{-1}$	L , мм	550	—	—	—	—	—
			L_1 , мм	550	—	—	—	—	—
100	$118_{-2,8}^{+1}$	$7,1_{-1}$	L , мм	550	560	—	—	—	—
			L_1 , мм	560	560	—	—	—	—
150	$170_{-2,9}^{+1}$	$7,2_{-1}$	L , мм	550	560	585	—	—	—
			L_1 , мм	585	585	585	—	—	—
200	$222_{-3,0}^{+1}$	$7,3_{-1}$	L , мм	550	560	585	610	—	—
			L_1 , мм	610	610	610	610	—	—
250	$274_{-3,0}^{+1}$	$7,4_{-1}$	L , мм	550	560	585	610	640	—
			L_1 , мм	640	640	640	640	640	—
300	$326_{-3,3}^{+1}$	$7,5_{-1}$	L , мм	550	560	585	610	640	665
			L_1 , мм	665	665	665	665	665	665

* Из ВЧШГ для сборки с ТВЧШГ с использованием К-ПС.

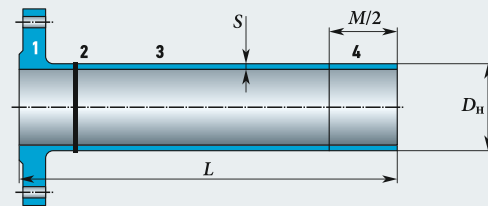


Рис. к табл. 9. Размеры патрубков «фланец — гладкий конец» (1 — фланец; 2 — сварной шов; 3 — тело патрубка; 4 — калиброванная часть)

Размеры патрубков «фланец — гладкий конец»*

табл. 9

DN, мм	$D_{\text{н}} = d_{\text{н}}$, мм	S , мм	L , мм	DN, мм	$D_{\text{н}} = d_{\text{н}}$, мм	S , мм	L , мм
80	$98_{-2,7}^{+1}$	$7,0_{-1}$	555	200	$222_{-3,0}^{+1}$	$7,3_{-1}$	585
100	$118_{-2,8}^{+1}$	$7,1_{-1}$	565	250	$274_{-3,0}^{+1}$	$7,4_{-1}$	595
150	$170_{-2,9}^{+1}$	$7,2_{-1}$	569	300	$326_{-3,3}^{+1}$	$7,5_{-1}$	612

* Для сборки трубопроводов из ТВЧШГ с арматурой. Фланцевая часть патрубка изготавливается по ГОСТ 12821.

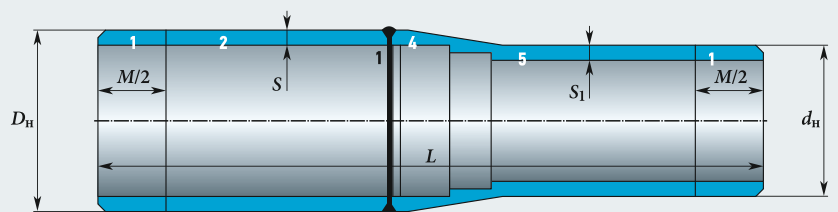


Рис. к табл. 10. Размеры концентрических переходов (1 — калиброванные части; 2 и 5 — прямые участки; 3 — сварной шов; 4 — конусная часть)

Размеры концентрических переходов «гладкие концы»*

табл. 10

DN×dn**, мм	$D_{\text{н}}$, мм	$d_{\text{н}}$, мм	S , мм	S_1 , мм	L , мм	DN×dn**, мм	$D_{\text{н}}$, мм	$d_{\text{н}}$, мм	S , мм	S_1 , мм	L , мм
100×80	$118_{-2,8}^{+1}$	$98_{-2,7}^{+1}$	$7,1_{-1}$	$7,1_{-1}$	1080	250×200	$274_{-3,0}^{+1}$	$222_{-3,0}^{+1}$	$7,4_{-1}$	$7,3_{-1}$	1100
150×100	$170_{-2,9}^{+1}$	$118_{-2,8}^{+1}$	$7,2_{-1}$	$7,1_{-1}$	1090	300×250	$326_{-3,3}^{+1}$	$274_{-3,0}^{+1}$	$7,5_{-1}$	$7,4_{-1}$	1105
200×150	$222_{-3,0}^{+1}$	$170_{-2,9}^{+1}$	$7,3_{-1}$	$7,2_{-1}$	1095						

* Для трубопроводов из ТВЧШГ с использованием К-ПС. ** dn — условный проход меньшего прямого участка перехода.

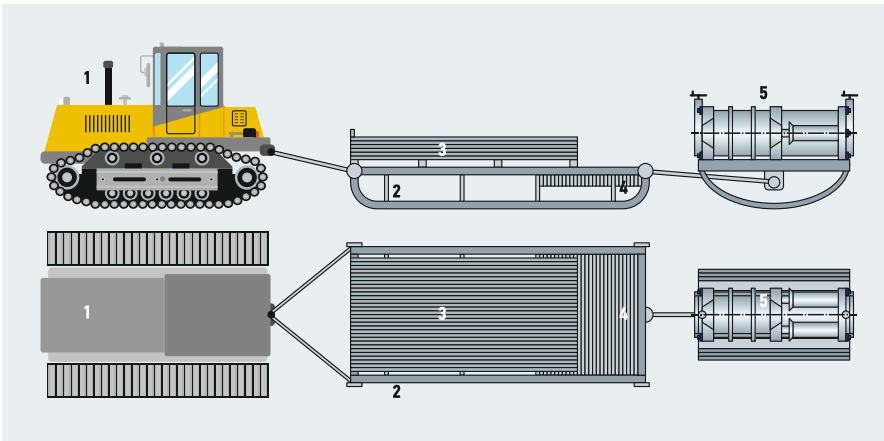


Рис. 6. Мобильная линия для монтажа трубопровода из труб из ВЧШГ с К-ПС (1 — трактор; 2 — сани; 3 — стеллаж для труб; 4 — корзина; 5 — установка для сборки соединений)

Метод последовательного наращивания трубопровода вдоль бровки траншеи реализуется с использованием специальной установки неразъёмного муфтового соединения труб, размещённой на саних с дугообразными полозьями. Сани с установкой прицепляется к грузовым саням, загруженным запасом труб. Сани приводятся в движение трактором, гидропривод которого через систему гибких и жёстких трубопроводов соединён с гидроцилиндрами установки. Так формируется мобильная линия для монтажа трубопровода (рис. 6).

В состав мобильной линии входит стандартный трубоукладчик с требуемой грузоподъёмностью и с боковой стрелой для подачи труб с грузовых саней в установку для сборки соединений (рис. 7) и других погрузочно-разгрузочных работ.

Метод последовательного наращивания трубопровода вдоль бровки траншеи реализуется с использованием специальной установки неразъёмного муфтового соединения труб, размещённой на саних с дугообразными полозьями. Сани с установкой прицепляется к грузовым саням, загруженным запасом труб, и приводятся в движение трактором, гидропривод которого через систему гибких и жёстких трубопроводов соединён с гидроцилиндрами установки

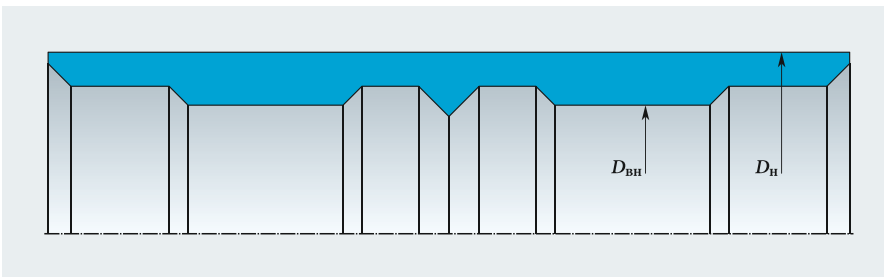


Рис. к табл. 11. Максимальные натяги при сборке ТВЧШГ
Максимальные натяги при сборке ТВЧШГ*

табл. 11

DN, мм	D _Н , мм	Значения для размерных групп 1 и 2				Δ _{max} ** мм	ε _{max} ***, %
		D _{1max} , мм	D _{ВНmin} , мм	D _{1max} , мм	D _{ВНmin} , мм		
80	108	95,50	93,50	97,20	95,20	2,00	1,852
100	133	115,45	113,35	117,25	115,15	2,10	1,579
125	156	141,45	139,35	143,25	141,15	2,10	1,346
150	182	167,40	164,80	169,30	166,70	2,60	1,429
200	245	219,30	216,70	221,30	218,70	2,60	1,061
250	299	271,22	268,08	273,32	270,18	3,14	1,050
300	351	323,06	319,34	325,36	321,64	3,72	1,060

* Между собой и с фасонными частями из ВЧШГ с использованием К-ПС. ** D_{max} = D_{1max} - D_{ВНmin}. *** ε_{max} ≈ 100Δ_{max}/D_Н.

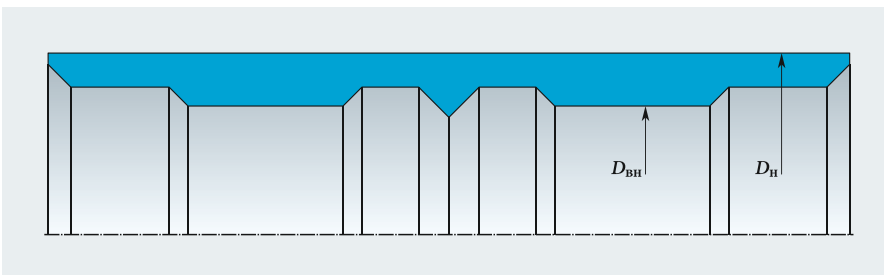


Рис. к табл. 12. Минимальные натяги при сборке ТВЧШГ
Минимальные натяги при сборке ТВЧШГ*

табл. 12

DN, мм	D _Н , мм	Значения [мм] для размерных групп 1 и 2				Δ _{min} ** мм	ε _{min} ***, %
		D _{1min} , мм	D _{ВНmax} , мм	D _{1min} , мм	D _{ВНmax} , мм		
80	108	95,3	93,50	97	95,4	1,6	1,481
100	133	115,2	113,35	117	115,4	1,6	1,203
125	156	141,2	139,35	143	141,4	1,6	1,026
150	182	167,1	164,80	169	167,0	2,0	1,099
200	245	219,0	216,70	221	219,0	2,0	0,816
250	299	270,9	268,08	273	270,5	2,5	0,836
300	351	322,7	319,70	325	322,0	3,0	0,855

* Между собой и с фасонными частями из ВЧШГ с использованием К-ПС. ** D_{min} = D_{1min} - D_{ВНmax}. *** ε_{min} ≈ 100Δ_{min}/D_Н.

Гидравлическая установка представляет собой подвижную раму 1, которая установлена на направляющих 2 на тракторных санях. Положение подвижной рамы с установленными на нем узлами регулируется посредством гидроцилиндра перемещения рамы 3. На раме установлены регулируемые по высоте роликовые передние и задние опоры 4, а также плиты: передняя 6, задняя 9 и подвижная 7. Подвижная плита соединена с двумя рабочими гидроцилиндрами 8. На раме укреплены винтовые зажимы 5. Питание гидроцилиндров осуществляется от гидросистемы трактора.

Возможен вариант монтажа, когда гидравлическая установка подвешивается на крюк трубоукладчика.

При сборке плети из труб из ВЧШГ с использованием прессовой посадки первую трубу (рис. 8) подают трубоукладчиком на установку и пропускают через переднюю плиту так, чтобы конец трубы оказался в рабочей зоне.

Необходимый вылет из подвижной плиты регулируют посредством гидроцилиндра 3 (рис. 4). На трубу надевают съёмные цанги с упором в подвижную плиту. Вторую трубу трубоукладчиком подают через переднюю плиту в рабочую зону тем концом, на котором напрессована муфта в цеховых условиях (рис. 1).

Муфту напрессовывают на половину длины. Между передней плитой и торцом муфты устанавливают упоры (рис. 9).

Трубу зажимают передним винтовым зажимом. На конец трубы наносят шпателем эпоксидную композицию.

При сборке плети из труб из ВЧШГ с использованием пресовой посадки первую трубу подают трубоукладчиком на установку и пропускают через переднюю плиту так, чтобы конец трубы оказался в рабочей зоне. Необходимый вылет регулируют гидроцилиндром. На трубу надевают съёмные цанги с упором в подвижную плиту. Вторую трубу трубоукладчиком подают через переднюю плиту в рабочую зону тем концом, на котором напрессована муфта в цеховых условиях. Муфту напрессовывают на половину длины. Между передней плитой и торцом муфты устанавливают упоры

Рабочими гидроцилиндрами перемещают раму установки вперёд, при этом вторая труба с муфтой перемещается назад и напрессовывается на конец первой трубы (рис. 10).

Перед напрессовкой муфты очищают концевую часть трубы от грязи, наледи и т.д., наносят слой герметика толщиной 2–3 мм — на внутреннюю поверхность муфты и 0,5–1,0 мм — на наружную поверхность трубы на установленную (табл. 15) длину.

Напрессовку осуществляют до совпадения торца муфты с заранее нанесённой меткой. Метка наносится на расстоянии от торца трубы, равном половине длины муфты.

После этого установку перемещают на расстояние, равное длине трубы, и операция повторяют на следующем стыке.

После выхода муфты за пределы установки муфту и прилегающие участки труб покрывают изоляционным материалом. При этом величина нахлёста на заводское изоляционное покрытие должна составлять не менее 150 мм.

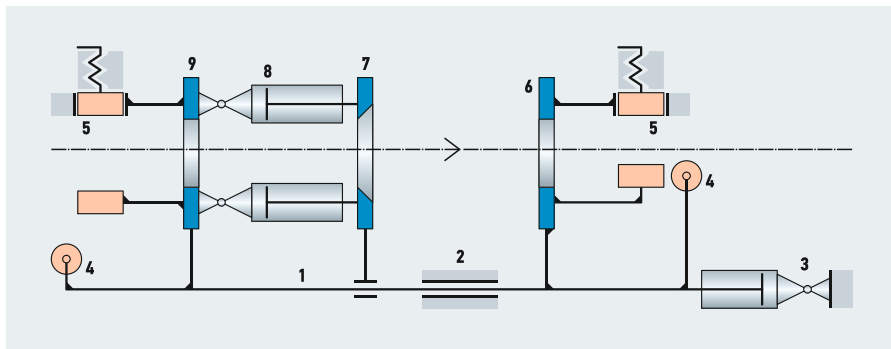


Рис. 7. Принципиальная схема гидравлической установки для сборки труб из ВЧШГ с К-ПС [1 — подвижная рама; 2 — направляющие; 3 — гидроцилиндр перемещения рамы; 4 — роликовая опора; 5 — зажим фильерной плиты; 6 — передняя плита; 7 — подвижная плита; 8 — рабочие гидроцилиндры; 9 — задняя плита (стрелка показывает направление сборки трубопровода)]

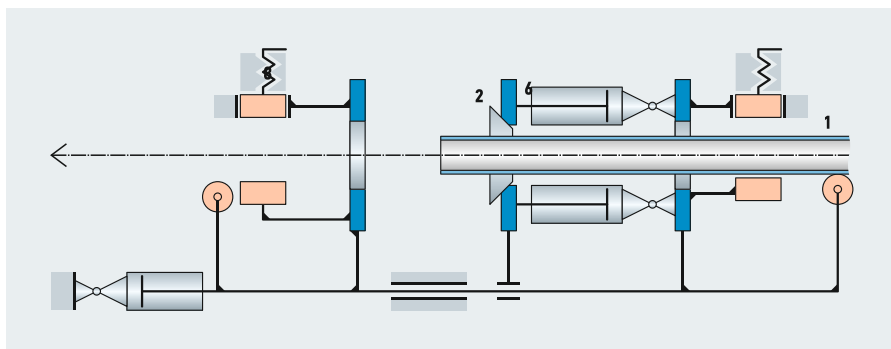


Рис. 8. Размещение первой трубы и цангового зажима в установке [1 — труба 1; 2 — цанговый зажим (стрелка показывает направление сборки трубопровода)]

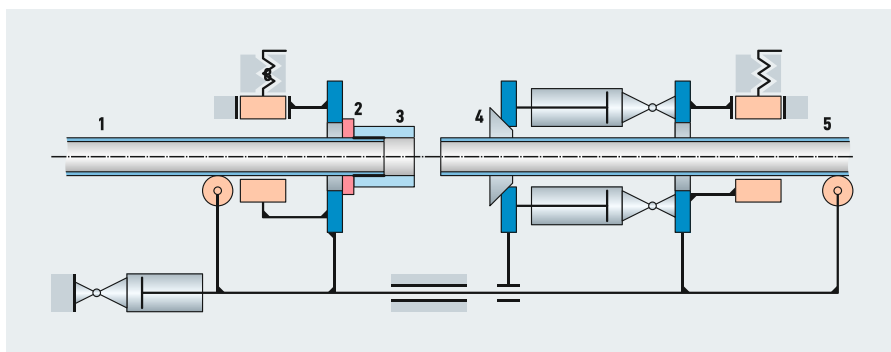


Рис. 9. Размещение второй трубы в установке (1 — труба 2; 2 — упор; 3 — муфта; 4 — цанговый зажим; 5 — труба 1)

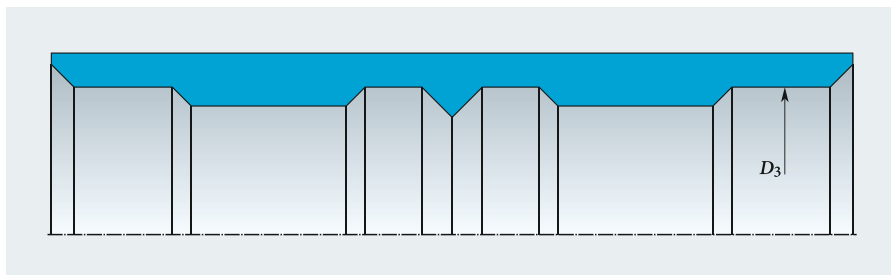


Рис. к табл. 13. Минимальные зазоры при сборке ТВЧШГ
Минимальные зазоры при сборке ТВЧШГ*

табл. 13

DN, мм	Значения для размерных групп 1 и 2				D _{3min} , мм	t _{min} , мм
	D _{3min} , мм	D _{1max} , мм	D _{3min} , мм	D _{1max} , мм		
80	95,80	95,50	97,80	97,20	0,30	0,15
100	115,75	115,45	117,75	117,25	0,30	0,15
125	141,85	141,45	143,85	143,25	0,40	0,20
150	167,70	167,40	169,70	169,30	0,30	0,15
200	219,70	219,30	221,70	221,30	0,40	0,20
250	271,68	271,22	273,68	273,32	0,46	0,23
300	323,64	323,06	325,64	325,36	0,58	0,29

* Между собой и с фасонными частями из ВЧШГ с использованием К-ПС ($\delta_{\min} = D_{3\min} - D_{1\max}$).

Существуют несколько модификаций данной технологии. Например, при сборке и монтаже трубопровода муфта может напрессовываться одновременно на концы и первой и второй труб одновременно (рис. 11). Соединительные детали присоединяют к трубам по той же технологии, что и трубы (рис. 12).

При невозможности монтажа трубопровода вдоль бровки траншеи или если прокладку предстоит вести по болотистой местности, где трудно применить мобильный метод, монтажные работы целесообразно производить полустационарным способом — с подготовленной площадки. На площадке может быть ис-

При невозможности монтажа трубопровода вдоль бровки траншеи или если прокладку надо вести по болотистой местности монтажные работы целесообразно производить полустационарным способом с подготовленной площадки. На площадке может использоваться гидропривод трактора или привод от маслостанции. Для получения следующего стыка перемещают плеть трубы, а установка с санями и запасом труб остаётся на площадке

пользован как гидропривод трактора, так и привод от маслостанции. В этом случае для получения следующего стыка перемещается плеть трубы, а установка с санями и запасом труб остаётся на площадке. При полустационарном методе монтажа, предусматривающем протаскивание смонтированной плети независимо от её длины $L_{пл}$ (табл. 16), как правило, используются трубы без наружного покрытия; при наличии наружного защитного покрытия протаскиваемую плеть необходимо оснастить футеровкой, например, из деревянных реек.

Трубопровод из ВЧШГ с К-ПС, собранный при положительной температуре окружающего воздуха, может подвергаться монтажным нагрузкам (подъёму и перемещению) только после достаточного окончательного отверждения эпоксидного состава (примерно через сутки после сопряжения последнего стыка). Собирать трубы из ВЧШГ прессовой посадкой при отрицательной температуре окружающего воздуха следует с использованием герметиков быстрого отверждения.

Перед нанесением герметика сопрягаемые поверхности следует прогреть (до контролируемой термокарандашом или контактным термометром температуры 20–50 °С).

При прокладке трубопроводов из ТВЧШГ с К-ПС следует проводить: проверку (аттестацию) квалификации персонала (операторов); входной контроль качества (ВКК) труб, изделий и материалов; технический осмотр оборудования (гидрофицированной установки, трубоукладчика, трактора-буксировщика, строп, траверс); систематический операционный контроль качества (ОКК) сборки и монтажа; 100 % визуальный контроль соединений, измерительный контроль геометрических параметров; испытания собранных стыков в составе трубопровода на прочность и герметичность.

Аттестацию операторов гидравлической установки по монтажу трубопроводов из ВЧШГ проводят в процессе производственной аттестации технологического процесса. Технологические процессы соединения ТВЧШГ до использования на трассе должны пройти производственную аттестацию для каждого отдельного объекта. Аттестацию необходимо повторить в случае инцидентов и аварий, связанных с разрушением труб и соединений, а также течи при испытаниях. По результатам производственной аттестации и испытаний смонтированного трубопровода допуски сопрягаемых поверхностей и технологические режимы могут быть скорректированы.

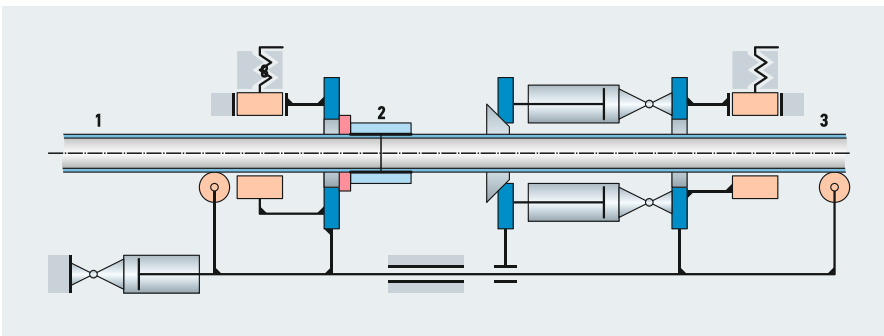


Рис. 10. Размещение состыкованных труб в установке (1 — труба 2; 2 — муфта; 3 — труба 1)

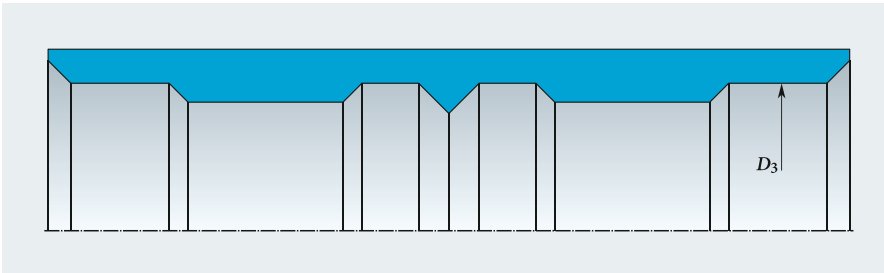


Рис. к табл. 14. Максимальные зазоры при сборке ТВЧШГ

Максимальные зазоры при сборке ТВЧШГ*

табл. 14

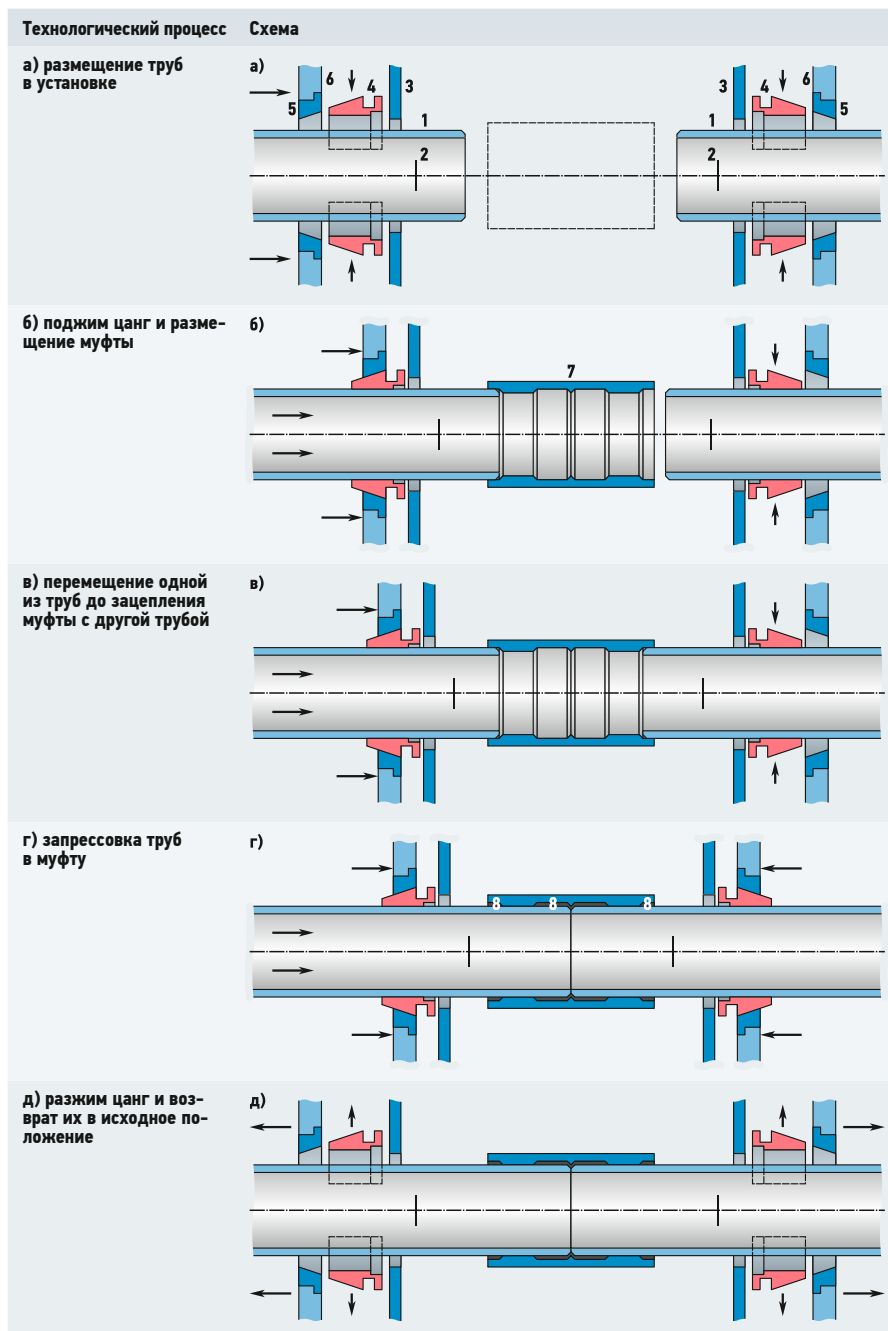
DN, мм	Значения [мм] для размерных групп 1 и 2							
	D_{3max} , мм	D_{1min} , мм	δ_{max} , мм	t_{max} , мм	D_{3max} , мм	D_{1min} , мм	δ_{max} , мм	t_{max} , мм
80	96,20	95,3	0,90	0,450	98,20	97	1,20	0,600
100	116,25	115,2	1,05	0,525	118,25	117	1,25	0,625
125	142,35	141,2	1,15	0,575	144,35	143	1,35	0,675
150	168,30	167,1	1,20	0,600	170,30	169	1,30	0,650
200	220,30	219,0	1,30	0,650	222,30	221	1,30	0,650
250	272,32	270,9	1,42	0,710	274,32	273	1,32	0,660
300	324,36	322,7	1,66	0,840	326,36	325	1,36	0,680

* Между собой и с фасонными частями из ВЧШГ с использованием К-ПС ($\delta_{max} = D_{3max} - D_{1min}$).

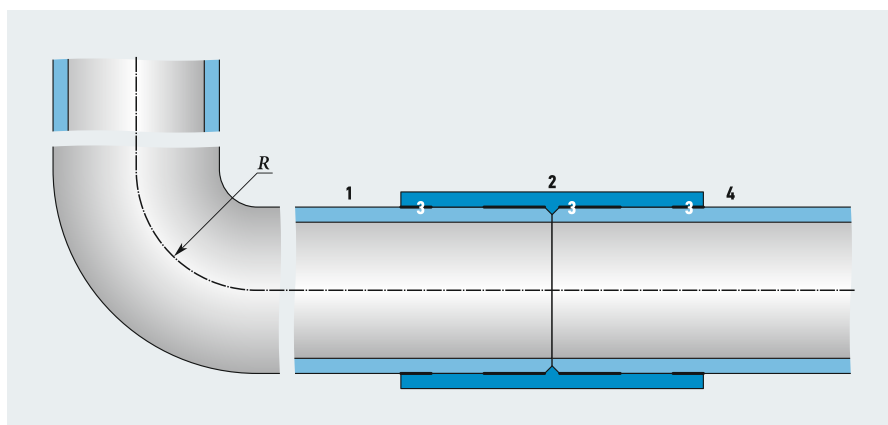
Размеры элементов для сборки труб из ВЧШГ с К-ПС

табл. 15

Условный проход, мм	Длина муфты, мм	Длина слоя герметика, мм	Расстояние до метки от торца
80	200	80	40
100	250	100	50
125	280	120	62,5
150	320	140	75
200	400	180	100
250	500	220	125
300	600	270	150



⚡ **Рис. 11.** Укрупнённая типовая технологическая схема сборки ТВЧШГ с К-ПС (1 — труба с калиброванными концами; 2 — метки; 3 — плиты зажимных устройств; 4 — цапги; 5 — цапговые конусы; 6 — фальшерная плита; 7 — муфта; 8 — герметик)



⚡ **Рис. 12.** Соединение ТВЧШГ и равнопроходного отвода 90° из ВЧШГ посредством стальной муфтой на К-ПС (1 — отвод; 2 — труба; 3 — муфта; 4 — герметик)

Данную производственную аттестацию проводит строительно-монтажное предприятие. Производственная аттестация должна подтвердить соответствие применяемых технологий, материалов, деталей, труб и оборудования требованиям проектной и нормативной документации. Производственная аттестация проводится комиссией, председателем которой является инженерно-технический работник строительно-монтажного предприятия. Членами комиссий должны быть непосредственные производители работ (например, начальник участка, производственной базы, мастер).

Производственная аттестация может проводиться на стационарных производственных базах либо на трассовых (временных) производственных площадках. Производственная аттестация проводится с использованием серийного оборудования и материалов, деталей, узлов и труб.

Производственная аттестация проводится комиссией, председателем которой является инженерно-технический работник строительно-монтажного предприятия. Членами комиссий должны быть непосредственные производители работ. Производственная аттестация проводится с использованием серийного оборудования и материалов, деталей, узлов и труб

Производственную аттестацию проводят в следующем порядке: проверяют и налаживают оборудование; проводят входной контроль деталей, материалов, труб, узлов; проводят сборку плети труб; выполняют операции соединения труб и соединительных деталей запрессовкой в муфты. При этом концевые элементы должны быть заглушены; проводят визуальный и измерительный контроль соединений; снимают плеть с установки и заглушают концы труб; подают в плеть воду, поднимают давление до величины испытательного по проекту, выдерживают 10 минут и снижают давление до нуля; повторяют последнюю операцию 10 раз (циклические испытания) и осматривают соединение.

Производственную аттестацию технологического процесса сборки К-ПС необходимо проводить на трубах из ВЧШГ и соединительных деталях, размеры сопрягаемых частей которых должны соответствовать минимальным натягам в пределах допусков.



Фото ООО «ВК-Комплект», www.vk-komplekt.ru

Производственная аттестация считается положительной, если при испытании трубной плети не появились течи, деформации и разрушения деталей и/или стыков. По результатам производственной аттестации оформляют протокол, в котором следует указать: сопрягаемые размеры деталей и труб, измеренные с точностью 0,01 мм; максимальное давление по манометру установки в момент обжатия; приращение наружного диаметра муфты $\Delta D_{ма}$ в напрессованной части, измеренное с точностью 0,01 мм (это один из основных показателей качества сборки соединений в трассовых условиях — $\Delta D_{мт} \geq \Delta D_{ма}$); результаты гидравлических испытаний.

Контроль ТВЧШГ и др. изделий и материалов следует проводить в процессе монтажа трубопроводов с К-ПС по основным технологическим процессам (табл. 13).

Технический осмотр оборудования следует проводить через каждые 10 дней работы оборудования с записью в журнале результатов проверки на соответствие его паспортным данным: затяжку креплений, отсутствие течи в соединениях гидроаппаратуры, величину задиров на направляющих установки, состояние прицепов; давление в гидросистеме установки (трактора), уровень масла в гидробаке; лёгкость хода роликов, фильтры и плит при холостых ходах; состояние канатных строп и траверсы.

Операционный контроль предусматривает: проверку качества подготовки труб и соединительных деталей под сборку; контроль — усилий обжимки и запрессовки по манометру на установке, температуры поверхностей перед нанесением эпоксидного компаунда, продолжительности времени от момента вве-

дения отвердителя в эпоксидный состав до запрессовки ТВЧШГ и размеров муфты (шаблонами) при сборке К-ПС; контроль — рецептуры герметика, температуры, а также времени полимеризации герметика.

Измерения и контроль режимов сборки ведут с помощью секундомера, элек-

Технический осмотр оборудования следует проводить через каждые 10 дней работы оборудования с записью в журнале результатов проверки: затяжку креплений, отсутствие течи в соединениях гидроаппаратуры, величину задиров на направляющих установки, состояние прицепов; давление в гидросистеме установки, уровень масла в гидравлическом баке; лёгкость хода роликов и т.п.

тронного термометра, манометра и динамометра. Собранные К-ПС по внешнему виду и размерам должны удовлетворять требованиям (табл. 17).

Монтаж трубопроводов из ТВЧШГ с К-ПС на бровке траншеи с последующей укладкой в траншею во многом аналогичен технологии прокладке стальных сварных трубопроводов. Технологические процессы по укладке трубопровода в траншею не должны приводить к местным перенапряжениям труб и соединений, а также не должны приводить к повреждению изоляционного покрытия. Количество трубоукладчиков должно быть не менее трёх, высота подъёма минимальна, точка подвеса должна располагаться не ближе 1,5 м от муфты. Если траншея или участок обводнены, то целесообразно применять метод протяжки. Перед укладкой в обводнённую траншею необходимо провести испытание трубной плети на прочность и герметичность.

Максимальную длину протаскиваемой плети следует определять расчётом. Расчёт допустимой осевой нагрузки тяжения N_T плети из труб из ВЧШГ с К-ПС производится по схеме разрушения стыков смежных труб, прочность которых в общих случаях обеспечивается как пресовой посадкой конца чугунной трубы в стальную муфту, $N_{ст\min} = \varphi(\Delta_{\min})$, так и склеенной частью трубы с муфтой N_K :

$$N_T \leq K_{ст}(N_{ст\max} + K_{зк}N_K), \quad (3)$$

где $K_{ст}$ и $K_{зк}$ — коэффициенты запаса на разброс показателей технологии протягивания трубопроводов из труб из ВЧШГ и прочности склеивания различными эпоксидными составами чугунных труб и стальных муфт.

Значения $N_{ст\min} = \varphi(\Delta_{\min})$ и определяются по (2) с использованием Δ_{\min} .

:: Максимально допустимая [2] длина протаскиваемых плетей из ТВЧШГ с К-ПС табл. 16

Dy, мм	80	100	125	150	200	250	300
$L_{пл}$, м	1100	900	800	700	600	500	400

:: Типовой контроль основных технологических процессов (ТП)* табл. 17

№	ТП	Требования	Метод контроля
1	Входной контроль труб	Очистка от грязи, снега и т.п., наличие фаски, отсутствие изоляции на концах труб на длине муфты	Визуальный, мерительный (линейной)
2	Нанесение меток	На расстоянии 0,5 длины муфты от торцов трубы	Визуальный, мерительный (линейной)
3	Нанесение герметика	Ровными слоями без пропусков согласно табл. 15.1, толщиной: на трубе 2–3 мм, на муфте 0,5–1,0 мм	Визуальный
4	Размещение муфты с обжимом	Расстояние торцов муфты от меток на трубах ≤ 5 мм	Мерительный (линейной, шаблоном)
5	Размещение муфты пресовой посадкой	На длину проточки до упора	Визуальный
6	Запрессовка труб в муфту	Расстояние торцов муфты от меток на трубах ≤ 5 мм	Мерительный (линейной, шаблоном)
7	Контроль оснастки	Диаметральный износ обжимных роликов/фильтр ≤ 1 мм	Мерительный (штангенциркулем, шаблоном)

* Монтажа трубопроводов из ВЧШГ с пресовыми соединениями.



Фото www.lipetskmedia.ru

ма полезными при устройстве высоконапорных водопроводов из труб из ВЧШГ с клеипрессовыми соединениями. Также следует указать и то, что не удалось раскрыть проблему склеивания прессовых соединений «сталь-чугун». Этой проблемой в настоящее время серьезно занимаются специалисты ОАО «НИИМосстрой». В случае заинтересованности широкой научно-технической общественности указанной проблеме могут быть посвящены следующие статьи. ●

Что касается усилий для склеенной части соединений, то в данном случае они не учитываются, так как рекомендуется использовать клеи-герметики. Отличие герметика от клея заключается не столько в свойствах материалов, сколько в их назначении [6]. Основная задача клея — обеспечить прочную фиксацию, тогда как функции герметиков ограничиваются только решением задач обеспечения заданного уровня герметизации; прочность соединения при этом не требуется. Эпоксидные клеи холодного отверждения не требуют дополнительного подог

рева. В их число входят клеи, отверждение которых лежит в пределах комнатной температуры 15–35°C, и отверждение которых происходит при более низких температурах. Отвердителями в эпоксидных клеях комнатного отверждения служат алифатические амины (полиэтиленполиамины, диэтилентриамин, триэтилентетрамин, гексаметилендиамин), низкомолекулярные полиамиды.

В заключение следует отметить, что рассмотренные конструктивные и технологические особенности при правильном использовании могут оказаться весь

1. ТУ 1461-008-23967414–2010. Трубы из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях.
2. Проектирование, строительство, эксплуатация и ремонт промышленных нефтегазопроводов из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом. СП 2012-08-26.
3. ТУ 1468-014-23967414–2011. Части соединительные сварные из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях.
4. ТУ 1461-075-50254094–2011. Трубы с раструбно-замковым соединением RJ из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях.
5. ТУ 3663-002-23967414–2007. Установка для неразъемного муфтового соединения труб.
6. Всё о склеивании. Интернет-ресурс: kontaktol.com.

Triple+

Detect. Connect. Protect.



Новейшие системы контроля и предотвращения протечек воды

Предотвратите ущерб от затоплений с помощью инновационных беспроводных систем Triple+

+7 (495) 607-00-07/694-24-74 | www.tripleplus.io



На правах рекламы.

К устройству кольцевых водопроводов из ВЧШГ*

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

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

При вынесении на натуру трассы водопровода следует контролировать, чтобы отклонение оси не превышало его наружного диаметра. Смещения камер переключения (колодцев) от проектного расположения не должны превышать минимального значения наружного диаметра входящих в них (выходящих из них) труб. Большие отклонения смещения должны согласовываться непосредственно с проектной организацией.

При проведении входного контроля качества (ВКК) следует контролировать пригодность труб, фасонных соединительных частей из ВЧШГ и уплотнительных резиновых манжет для последующего монтажа водопровода.

Прежде всего, необходимо провести идентификацию продукции: проверить маркировку на трубные изделия (ТИ), соответствие имеющейся на них маркировки паспорту качества или протоколу испытаний завода-изготовителя. Обязательно проверить наличие заводских дефектов и повреждений, которые могли возникнуть за время после их отгрузки с завода-изготовителя. ТИ с дефектами в дело использовать нельзя.

Все ТИ из ВЧШГ должны иметь отличную, нанесённую холодной штамповкой устойчивую и чёткую маркировку, включающую: наименование или товарный знак изготовителя, обозначение года изготовления, обозначение материала (чугун с шаровидным графитом), номинальный диаметр, обозначение ТУ.

ТИ из ВЧШГ не должны иметь дефектов и повреждений поверхности, которые могли бы нарушить их соответствие требованиям ТУ.

Следует контролировать размерные параметры ТИ из ВЧШГ, особенно диаметры гладких (втулочных) концов, DE —

При проведении входного контроля качества (ВКК) следует контролировать пригодность труб, фасонных соединительных частей из ВЧШГ и уплотнительных резиновых манжет для последующего монтажа водопровода

измеренные по окружности мерной лентой, они не должны выходить за установленные пределы.

Перед сборкой каждого соединения диаметры гладких (втулочных) концов целесообразно контролировать калибром для наружных измерений.

Контроль соответствия труб заявленному классу следует осуществлять путём прямого измерения толщин их стенок мерительным инструментом последующего сравнения со значениями, указанными в ТУ.

Обнаруженные визуально в результате контроля качества дефекты (табл. 26) при растяжении резиновой уплотнительной манжеты (РУМ) вручную на 3–5% они бракуются.

Следует контролировать кривизну труб из ВЧШГ визуально, а при возникших сомнениях путём прокатывания по двум опорам или вращением вокруг своей оси на роликах, расстояние между которыми в каждом случае не менее 2/3 стандартной длины трубы L . Точка максимального отклонения от действительной оси не должно превышать 0,125% L .

Торцы ТИ из ВЧШГ необходимо контролировать визуально — у охватываемого конца они должны быть перпендикулярны ($\pm 0,5^\circ$) продольной оси, гладкие концы должны оканчиваться фаской и иметь круговое очертание с овально-

⇨ Показатели качества РУМ для сборки водопроводов из ВЧШГ раструбами табл. 26

№	Показатель	Отклонения показателя внешнего вида	
		Рабочая поверхность	Нерабочая поверхность
1	Трещина	Не допускается	—
2	Возвышения, углубления, недопрессовка	Не доп. более: 3 шт. высотой (глубиной), 0,7–1,0 мм шириной (длиной)	Не доп. более: 3 шт. высотой (глубиной), 1–2 мм шириной и длиной 5 мм
3	Смещение по плоскости разъёма пресс-формы	Не доп. более 0,5 мм	Не доп. более 1 мм
4	Выпрессовка	Не доп. высотой более 1 мм по всему периметру	Не доп. высотой более 2 мм по всему периметру
5	Втянутая кромка	Не доп. глубиной более 1 мм	Не доп. глубиной более 2 мм
6	Срез, обрыв	Не доп. глубиной более 0,7 мм	Не доп. глубиной более 1 мм, без ограничения длины
7	Пузырь	Не доп.	Не доп. диаметром более 2 мм
8	Пористость поверхности	Не доп.	Не доп. шириной (длиной) более 2 мм и 3 шт.
9	Пористость сечения	Не доп.	—
10	Следы обработки, разноцвет, разнотон	Допускаются	—

* Окончание. Начало см. журналы С.О.К. №2, №3 и №4/2016.

:: Типовая структура КК монтажа водопровода из ВЧШГ

табл. 27

№	Контролируемые параметры	Показатель	Методы, объём и средства контроля
1	Состав водоотводящей сети	Каждого элемента на соответствие проекту	Визуальный осмотр 100 %
2	Характеристики трубопровода между соседними колодцами: диаметр / уклон / прямолинейность	const / const / по проекту	Визуальный осмотр 100 %
3	Тип основания под трубы по всей длине:		
	а) в общих случаях при естественном грунте ненарушенной структуры с выкружкой	По проекту	Визуальный осмотр 100 %
	б) при жёстких грунтах	Насыпка песка по проекту	Рулетка
	в) при мокрых связных грунтах	Насыпка песка по проекту	Рулетка
	г) при илах, заторфованных, насыпных и др. слабых грунтах	Искусственное	Рулетка
4	Минимальное заложение [м], до:		
	а) верха труб относительно поверхности	0,5 ± 0,05	Визуальный осмотр 100 %
	б) низа труб относительно глубины промерзания	0,5 D _н	Рулетка
5	Ширина траншей с вертикальными стенками по дну (без учёта креплений), м	(D _н + 0,8) ± 0,05	Рулетка
6	Степень уплотнения грунта засыпки по глубине траншеи:		
	а) под трубой до 0,5 D _н	0,93–0,94	Выборочные измерения приборами на месте
	б) в пазухах от 0,5 D _н до D _н + 25 см	0,88–0,90	
	в) над трубой + 25 см	0,85–0,86	В лаборатории
	г) до поверхности	По проекту	

стью не более допустимой для соответствующего диаметра труб в соответствии с паспортными данными, с учётом допуска на овальность; в случае сомнения контроль необходимо производить путём измерения максимального и минимального диаметров. Указанные показатели можно также контролировать с использованием калибров для наружных измерений.

При осуществлении ВКК фланцев следует строго следить за допускаемыми отклонениями их размеров по: диаметру отверстий под болты во фланцах +1,0 мм, расстоянию между центрами отверстий

± 0,5 мм, толщине обработанного фланца ± 1,0 мм, смещению центров болтовых отверстий относительно центра внутреннего диаметра фланца ± 1 мм.

Следует контролировать кривизну труб из ВЧШГ визуально, а при возникших сомнениях путём прокатывания по двум опорам или вращением вокруг своей оси на роликах, расстояние между которыми в каждом случае не менее 2/3 стандартной длины трубы L

При перемещении труб и собранных секций следует контролировать используемые средства с тем, чтобы не допускать повреждения на них покрытий. Перед началом монтажных работ необходимо контролировать, чтобы ТИ из ВЧШГ, РУМ и готовые узлы были осмотрены и очищены изнутри и снаружи от грязи, снега, льда, масел и посторонних предметов.

При раскладке труб, предназначенных для хозяйственно-питьевого водоснабжения, при производстве контроля необходимо отслеживать то, чтобы в них не попадали поверхностные или сточные воды. Непосредственно перед укладкой водопроводов из ВЧШГ следует контролировать размеры траншей, котлованов, крепления их стенок, отметок дна на соответствие требованиям проекта производства работ (ППР), а также технического контроля (ТК).

При укладке водопроводов из ВЧШГ на дно траншеи необходимо контролировать их расположение: максимальные отклонения от проектного положения их осей не должны превышать ± 100 мм в плане и отметку верха — ± 30 мм, если др. не обосновано в проекте.

При подготовке к сборке стыка следует контролировать центровку ТИ из ВЧШГ с тем, чтобы при их соединении ширина раструбной щели была одинаковой по всей окружности. Необходимо контролировать то, чтобы при перерывах в укладке водопровода концы труб, а также отверстия во фланцах запорной и другой арматуры были бы закрыты заглушками или деревянными пробками. Следует контролировать, чтобы РУМ при монтаже водопроводов из ВЧШГ в условиях низких температур наружного воздуха не применялись бы в замороженном состоянии.

Необходимо контролировать, чтобы при сооружении упоров на водопроводах из ВЧШГ опорные стенки котлованов, в которых они будут размещаться, были с ненарушенной структурой грунта, а зазоры между трубопроводами и сборными бетонными или кирпичными упорами были плотно заполнены бетонной смесью или цементным раствором.

При выполнении сборочных и укладочных работ на водопроводах из ВЧШГ операционный контроль качества (ОКК) следует производить в соответствии с требованиями ППР; в др. случаях контроль осуществляют по типовой структуре контроля качества (КК) (табл. 27).

Все виды контроля (табл. 28) следует тщательно производить при обратной засыпке траншей с водопроводом из ВЧШГ, особенно в тех случаях, когда трасса проходит под дорогой.

:: Типовой регламент контроля качества*

табл. 28

Вид контроля	Входной	Операционный	Приёмочный
Контроль	Физико-механических характеристик грунтов обратных засыпок	Готовность засыпаемых трубопроводов	Плотности грунта обратных засыпок
Объём	Периодический	Гранулометрического состава грунта обратных засыпок	Плотности грунта обратных засыпок
Метод	Визуальный	Содержания в грунте обратных засыпок древесных, волокнистых материалов, гниющего строительного мусора и т.д.	Наличия, полноты и правильности заполнения исполнительной и производственно-технологической документации
Освидетельствование скрытых работ	-	Наличия мерзлых комьев в грунте обратных засыпок	-
Контроль строительной лабораторий	+	Наличия твёрдых включений в грунте обратных засыпок	-
	-	Наличия снега и льда в грунте обратных засыпок	-
	-	Температуры грунта обратных засыпок	-
	-	Плотности грунта обратных засыпок	-
	-	Влажности грунта обратных засыпок	-
	-	Толщины отсыпаемых слоёв обратных засыпок	-
	-	Плотности грунта обратных засыпок	-
	-	Наличия, полноты и правильности заполнения исполнительной и производственно-технологической документации	-

* Обратных засыпок грунтом траншей с трубопроводами из ВЧШГ; «+» — производится, «-» — не производится.

Выполнение комплекса работ по обратным засыпкам водопроводов из ВЧШГ контролируется в соответствии с технологическими схемами (табл. 29) контроля качества выполнения работ, которые должны являться неотъемлемой частью проекта производства работ.

Следует обращать особое внимание на то, чтобы грунты для обратных засыпок траншей с уложенным водопроводом из ВЧШГ имели: требования в проекте о типах и физико-механических характеристиках, требуемой степени уплотнения; равномерное распределение содержащихся в допускаемых пределах твёрдых включений; показатель влажности по отношению к оптимальной по ГОСТ 22733.

После завершения работ по укладке и уплотнению грунта обратных засыпок осуществляется приёмка выполненных работ. При приёмке и оценке качества работ по засыпке траншей рекомендуется производить промежуточный и приё-

При испытаниях проверяют элементы трубопроводов на прочность и водонепроницаемость. После полного удаления воздуха следует произвести тщательный осмотр испытываемого участка водопровода из ВЧШГ: испытания могут быть продолжены при отсутствии утечек и в трубах, и в соединениях

мочный контроль качества выполнения работ. При промежуточной приёмке проверяется качество грунта, применяемого для обратной засыпки, его влажность и степень уплотнения отдельных слоёв. В процессе приёмочного контроля проверяется соответствие фактических значений параметров обратных засыпок траншей с водопроводом из ВЧШГ заданным в проекте. При совместной работе нескольких строительных организаций

на строительном объекте КК уплотнения грунта возлагается на генерального подрядчика и технический надзор заказчика.

В процессе проведения обратной засыпки траншей с водопроводом на первых участках сети с целью отработки технологии следует контролировать вертикальные диаметры внутри трубопроводов путём их измерения из камеры переключения (колодца) на расстоянии 3–4 м от них: диаметральные прогибы труб из ВЧШГ не должны превышать установленных значений (табл. 30, столб. 4).

Испытания водопроводов из ВЧШГ следует проводить в соответствии с проектом и с учётом требований свода Правил 31.13330.2012, СНиП 2.04.02, свода Правил 129.13330.2011 и СНиП 3.05.04, а также с использованием типовых технологических процессов и испытательного оборудования, аналогичного тому, какое применяется при гидравлическом испытании напорных трубопроводов из других материалов: опрессовочного насоса, манометров, мерного бака или водомера для измерения количества подкачиваемой воды и величины утечки. В общих случаях при испытаниях проверяют элементы трубопроводов на прочность и водонепроницаемость. После полного удаления воздуха следует произвести тщательный осмотр испытываемого участка водопровода из ВЧШГ: испытания могут быть продолжены при отсутствии утечек и в трубах, и в соединениях. Предельная длина испытываемого участка водопровода из ВЧШГ не должна превышать 1 км.

Испытание водопровода из ВЧШГ должно проводиться в два этапа:

- предварительное испытание на прочность и герметичность, выполняемое после частичной засыпки трубопровода (перед проведением испытаний на прочность и водонепроницаемость должна быть выполнена частичная засыпка труб (на высоту примерно 0,8 м);
- окончательное (приёмочное) испытание на прочность и герметичность, выполняемое после полной засыпки трубопровода.

Оба этапа испытания должны выполняться до установки гидрантов, вентузов, предохранительных клапанов, вместо которых на время испытания следует устанавливать фланцевые заглушки, а на концах водопровода из ВЧШГ с соединениями, не воспринимающими осевых усилий, закрытых заглушками, к началу испытания должны быть установлены временные упоры для восприятия давления воды на заглушки, возникающего при подъёме давления (рис. 5).

Типовая технологическая схема контроля качества обратной засыпки*

табл. 29

Этапы работ	Контроль**	Метод и объём	Документация
Подготовительные работы	Освидетельствование земляных работ	Визуальный	Общий журнал работ, акт освидетельствования скрытых работ
	Чистота основания и промерзания грунта		
	Наличие в ППР данных грунтов		
Засыпка пазух траншей	Содержание в грунте древесины, волокнистых материалов, гниющего или легкосжимаемого строительного мусора	Визуальный	Общий журнал работ
	Содержание мёрзлых комьев в грунтах		
	Размеры твёрдых включений, в том числе мёрзлых комьев		
	Наличие снега и льда в грунтах		
	Температура грунта, отсыпаемого и уплотняемого при отрицательной температуре воздуха		
Средняя по проверяемому участку плотность сухого грунта			
Приёмка выполненных работ	Соответствие физико-механических характеристик отсыпаемого и уплотнённого грунта требованиям проекта	Лабораторный контроль	Акт приёмки выполненных работ

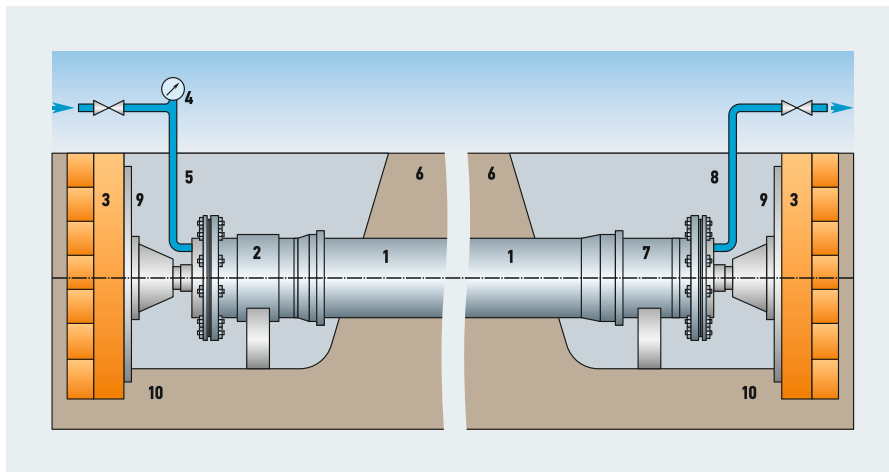
* Траншей с водопроводом из ВЧШГ. ** Контрольно-измерительный инструмент: нивелир, плотномер ГРПП-2, ППГР-1, влагомер ПННВ-1, ВПГР-1.

Допустимые диаметральные прогибы [%] поперечных сечений водопроводов*

табл. 30

DN, мм	Минимальные диаметральные жёсткости труб, кН/м ²	φ _д по истечении прогнозного срока эксплуатации	φ _д по завершении монтажных работ
80	2400	0,85	0,4
100	1350	1,05	0,5
125	800	1,30	0,6
150	480	1,55	0,7
200	230	1,90	0,9
250	155	2,20	1,1
300	110	2,50	1,2
350	88	2,70	1,3
400	72	2,90	1,4
450	61	3,05	1,5
500	52	3,25	1,6
600	41	3,55	1,7
700	34	3,75	1,8
800	30	4,00	2,0
900	26	4,00	2,0
1000	24	4,00	2,0

* Из труб из ВЧШГ класса 9 с ЦПП (выборка из ГОСТ Р ИСО 2531–2008).



●● **Рис. 5.** Схема гидравлических испытаний водопровода из ВЧШГ (стрелками показано: слева — подача воды и справа удаление воздуха; 1 — трубопровод; 2 и 7 — фланцевые соединительные детали «раструб-фланец» и «гладкий конец-фланец»; 3 — упор; 4 — манометр; 5 и 8 — трубы с шаровыми кранами для нагнетания воды и сброса воздуха; 6 — присыпка грунта; 9 — стальная пластина; 10 — прочная грунтовая стенка)

Величины внутреннего расчётного давления P_p и испытательного давления $P_{исп}$ для проведения предварительного и приёмочного испытаний на прочность должны быть определены проектом и указаны в рабочей документации.

Водопровод из ВЧШГ считается выдержавшим испытание на прочность, если при достижении испытательного давления в нём не произойдёт разрыва ТИ, нарушения их стыков и при осмотре не будет обнаружено утечек воды, и на плотность, если величина фактической утечки будет менее допустимой.

Дефекты, обнаруженные при ВКК, должны быть устранены исполнителями до использования ТИ, при ОКК — до начала выполнения последующих технологических процессов на водопроводе из ВЧШГ, а при приёмочном контроле — в срок, указанный комиссией.

Дефект — чрезмерная овализация гладкого (втулочного) конца труб из ВЧШГ, произошедшая при складировании и/или хранении, должен устраняться с использованием домкратных установок, передача усилий от которых на внутренние стенки, противоположные друг другу по наименьшему диаметру поперечного сечения, должна производиться через металлические бобышки с радиусами закругления верхних поверхностей, приблизительно равными внутренним радиусам монтируемых труб.

Дефекты монтажа водопровода из ВЧШГ, возникшие в процессе выполнения засыпки следует устранять сразу же: при чрезмерном смещении водопровода в горизонтальной плоскости от проектной линии может быть устранено путём дополнительного уплотнения грунта в одной из пазух траншеи, возможно и с заменой грунта (с более высоким показателем модуля деформации); при повреждении наружного слоя на трубе за-

мной дефектной части либо способом, рекомендуемым на этот случай заводом-изготовителем. Дефектное место на водопроводах из ВЧШГ (трубу, фланцевую соединительную часть, РУМ, стопор) следует заменить новыми качественными изделиями (отрезком трубы, фланцевой соединительной частью, РУМ, стопором). Для удаления из водопровода из ВЧШГ дефектной части трубы её следует вырезать с использованием болгарки так, чтобы рез был перпендикулярным ($\pm 0,5^\circ$) продольной оси. После резки на гладких концах необходимо выполнить фаски с размерами, соответствующими диаметру трубы.

Присоединение нового отрезка из ВЧШГ (возможно в комплекте с др. новыми изделиями) следует производить с помощью подвижных муфт и РУМ манжет следующим образом: освободить повреждённое место от грунта, вырезать его, очистить концы трубопровода от грязи, подготовить новый отрезок из ВЧШГ, по длине на 30–40 мм меньший вырезанного из трубопровода, вставить резиновые манжеты в раструб подвижных муфт, нанести смазку на резиновые манжеты и гладкий конец с фаской, надвинуть обе муфты на новый отрезок полностью, ввести новый отрезок из ВЧШГ с надетыми на него подвижными муфтами в промежуток между концами ремонтируемого трубопровода, произвести центровку отрезка относительно трубопровода, сдвинуть подвижные муфты на гладкие концы с обеих сторон трубопровода согласно предварительной разметки их расположения на трубопроводе, проверить щупом расположение резиновых манжет в соединениях.

Присоединение нового отрезка из ВЧШГ возможно также с использованием фланцевых соединений. Для присоединения фланцев к концам трубопро-

вода следует использовать фасонную соединительную часть «раструб-фланец».

После завершения монтажа нового отрезка из ВЧШГ на ремонтируемом водопроводе следует сразу же произвести засыпку отремонтированного участка песчаным грунтом с проектным уплотнением аналогично тому, как это рекомендуется производить при прокладке новых трубопроводов из ВЧШГ, и полностью восстановить место вскрытия водопроводной сети. На фланцевых соединениях необходимо устраивать антикоррозионную защиту с использованием мастики либо герметика.

Дефект — чрезмерная овализация труб из ВЧШГ, наступившая при обратной засыпке контрольного участка, должен быть устранена на последующих участках водопровода путем соответствующей корректировки выполняемых на них земляных работ.

В заключение можно отметить, что использование рассмотренных в статье положений должно позволить устраивать кольцевые водопроводы из ВЧШГ в стеснённых условиях городов с наименьшими трудовыми и материальными затратами и в последующем снабжать по ним население высококачественной питьевой водой многие десятки лет. ●

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



Насосная установка SCALA2 с возможностью поддержания постоянного давления

Рынок инженерного оборудования для частных домов постоянно развивается: сейчас доступны решения, которые по своим алгоритмам работы и используемым технологиям ничем не уступают профессиональным системам. Рынку была представлена установка повышения давления, способная автоматически регулировать свою скорость вращения и поддерживать напор постоянным при переменном расходе.

Решение главной проблемы водоснабжения дома

Устройство водоснабжения в частном секторе всегда было непростой задачей из-за динамического давления в сети, что связано с одновременной работой нескольких точек водоразбора (например, раковины на кухне, стиральной машины и санузла). Когда один из членов семьи принимает душ, а другой моет посуду, давление в системе падает, следовательно, напор воды уменьшается, температура изменяется. В таких условиях продолжать уборку и водные процедуры будет некомфортно. Как правило, проблема становится тем очевиднее, чем просторнее и выше коттедж и чем больше в нём точек водопотребления. Для того чтобы решить эту проблему иногда устанавливают более мощный насос, который качает воду из колодца или скважины с высоким давлением, но тогда страдает долговечность системы: источник будет быстро опустошаться, а оборудование и трубы, соответственно, изнашиваться.

Подобные ситуации возникают и в многоквартирных домах. Так, из-за большого количества точек разбора в утреннее и вечернее время напор воды в квартирах на верхних этажах уменьшается. В таких случаях решить вопрос можно с помощью специальной установки повышения давления со встроенным преобразователем частоты. Такое насосное оборудование регулирует скорость вращения рабочих колёс и тем самым поддерживает давление в системе постоянным.

SCALA2 предназначена для водоснабжения и повышения давления в водопроводной сети в частных коттеджах, на дачах и в летних домах, а также на фермах, огородах и в больших садах. Источником водоснабжения при этом может служить центральный водопровод, скважина, колодец или резервуар глубиной до 8 м



❖ Насосная установка SCALA2

Компания Grundfos воплотила эту идею в жизнь, назвав новую серию насосных установок SCALA2. Оборудование предназначено для водоснабжения и повышения давления в водопроводной сети в частных коттеджах, на дачах и в летних домах, а также на фермах, огородах и в больших садах. Источником водоснабжения при этом может служить центральный водопровод, скважина, колодец или резервуар глубиной до 8 м. Установка комплектная, в неё встроены:

- самовсасывающий насос (с глубины до 8 м);
- двигатель на постоянных магнитах с преобразователем частоты;
- напорный гидробак объёмом 0,65 л;
- датчик давления;
- блок управления;
- два обратных клапана на входе и выходе и кабель со штекером;
- индикация возможных ошибок установки и системы.

Оборудование полностью готово к работе, нужно только присоединить его к трубам и подключить к сети электропитания.

Благодаря SCALA2 давление на выходе из установки может поддерживаться постоянным при переменном расходе. Датчик давления отслеживает значение давления на выходе из установки. Если требуемое давление отличается от теку-



∴ Насосная установка SCALA2 в кухне

Новая установка SCALA2 отличается от предыдущих моделей не только наличием преобразователя частоты. К её преимуществам также относятся электронный блок управления и соответствующий интерфейс со световыми указателями ошибок и кнопками настроек на панели управления. На панели расположен индикатор давления и указатели рабочих состояний системы Grundfos Eye

щего, подаётся сигнал на частотный преобразователь, чтобы изменить скорость вращения электродвигателя и адаптировать уровень производительности к новому состоянию. То есть, когда открывают кран, насос «разгоняется» до заданной величины давления, а когда закрывают — замедляется.

Таким образом, двигатель не работает на полной мощности постоянно. Всё это дополнительно способствует сохранению электроэнергии. Ещё большую экономию обеспечивает двигатель на постоянных магнитах, обладающий высоким электрическим КПД, благодаря которому максимальное энергопотребление установки SCALA2 не превышает 550 Вт.

Встроенный интеллект

Новая установка Grundfos серии SCALA2 принципиально отличается от предыдущих моделей не только наличием преобразователя частоты. К её преимуществам также относятся электронный блок управления и соответствующий интерфейс со световыми указателями ошибок и кнопками настроек на панели управления. На панели расположен индикатор давления, который отражает требуемое давление нагнетания — от 1,5 до 5,5 бар с шагом в 0,5 бар. Также здесь предусмотрены указатели рабочих состояний системы Grundfos Eye и возникающих в ходе эксплуатации ошибок, таких как:

- отказ системы электропитания;
- блокировка рабочего вала установки;
- утечка в системе;
- «сухой ход» или недостаточное количество воды;
- превышение максимального давления;
- превышение максимального времени непрерывной работы (30 минут);
- температура перекачиваемой жидкости вне допустимого диапазона.



∴ SCALA2 в техническом помещении

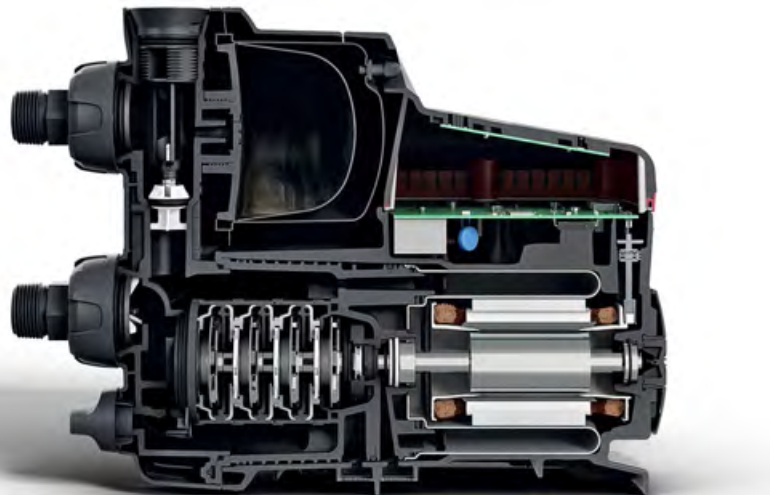
В случае появления некоторых из вышеперечисленных ошибок срабатывают встроенные защиты установки SCALA2:

1. Защита от «сухого хода» или недостаточного количества воды. Ресурс источника нецентрализованного водоснабжения, как правило, ограничен. В случае, если колодец опустеет, оборудование начнёт работать в «стрессовом» режиме, ведь перекачиваемая вода является охлаждающей жидкостью для двигателя. Для предотвращения таких ситуаций предусмотрена защита от «сухого хода», которая в SCALA2 реализована за счёт снятия значения мощности, давления, расхода и скорости вращения установки. Так, при работе оборудования вхолостую предварительно залитая водой установка через пять минут подаёт сигнал на остановку. Затем в течение первой минуты установка трижды пробует перезапуститься. После этого последуют восемь попыток перезапуска с пятиминутным интервалом. Если за это время в источнике не появится вода, оборудование полностью остановится до наладки системы.

2. Защита от цикличности. Данная функция в заводских настройках отключена, но её можно запустить. При возникновении в системе утечки, например, в результате не полностью закрытого крана или повреждённой трубы, оборудование начнёт постоянно включаться и выключаться. Появится так называемая цикличность. Однако блок управления заметит частые запуски и остановки и подаст сигнал на прекращение работы.

3. Защита от превышения максимального времени работы. Данная функция в заводских настройках также отключена, но её можно запустить. Она предотвращает бесполезное потребление воды или электроэнергии в случае разрыва трубопровода или оставления открытым крана.

Для получения максимально точной информации о работе системы в установку SCALA2 встроен специальный индикатор Grundfos Eye. Он представляет собой световое кольцо, поделённое на шесть сегментов. По светоиндикации последних можно сделать вывод о работе оборудо-



•• Насосная установка SCALA2 в разрезе

вания. Например, если два противоположных сектора светятся зелёным и вращаются, то установка функционирует исправно и в данный момент перекачивает воду. Когда горят противоположные индикаторы, расположенные под углом 45° к горизонтали, это значит, что питание включено, но оборудование находится в состоянии покоя. Появление красных сигналов — мигающих или горящих — свидетельствует об аварии.

Функция автосброса ошибок в заводских настройках включена. Если неисправность будет устранена, установка попытается перезапуститься автоматически и, если всё пройдёт успешно, индикация пропадёт. Если же в системе водоснабжения произошла серьёзная авария, то после её устранения оборудование нужно будет перезапустить вручную нажатием клавиши Reset.

Особенности монтажа и эксплуатации оборудования

1. Насосную установку SCALA2 можно монтировать как внутри помещения, так и снаружи. Во втором случае оборудование нужно закрыть изоляционным материалом для защиты от замерзания. Для уличного использования в установке SCALA2 предусмотрен фильтр от попадания насекомых.

2. Желательно, чтобы рядом с местом монтажа проходила дренажная труба или был поддон — для отвода возможного конденсата с холодных поверхностей.

3. Оборудование отличается совсем небольшими габаритами (403×193×302 мм) и требует небольшого пространства для установки.

4. SCALA2 оснащены всасывающим и напорным соединениями с углом возможного изгиба ± 5 %, что упрощает присоединение трубопроводов.

5. Для достижения тихой работы насоса рекомендуется использовать демпфирующую резиновую прокладку. В этом случае исходящий от оборудования звук не будет превышать 47 дБ(А), что сопоставимо с режимом полоскания в современной посудомоечной машине.

6. Перед запуском нужно обязательно заполнить установку водой. Возможно, эту процедуру потребуется произвести неоднократно в том случае, если глубина всасывания превышает 6 м.

Насосные установки SCALA2 входят в программу Grundfos «Сервис-24», которая предполагает приём и обработку заявок на сервис оборудования для частных домов сотрудниками «горячей линии». В течение суток после звонка к клиенту из ближайшего сервисного центра выезжает бригада мастеров, которые проводят ремонт или замену оборудования. Если случай гарантийный, работы выполняются бесплатно. Негарантийные случаи тоже попадают под действие программы «Сервис-24» и оплачиваются в соответствии с тарифами.

Новая разработка, описанная в данной статье, выводит водоснабжение частных домов на принципиально новый уровень комфорта. Насосная установка SCALA2 полностью автоматизирована, обладает встроенным «интеллектом» и имеет интуитивно понятное управление. Оборудование защищено от любых неполадок и работает настолько тихо и беспроblemно, что о его существовании можно просто забыть. Плюс ко всему установка SCALA2 энергоэффективна и долговечна, что является оптимальным решением для любого коттеджа. ●

•• Технические характеристики Scala2

табл. 1

Параметр	Величина
Максимальное давление в гидросистеме, бар	10
Максимальное давление на входе, бар	6
Максимальная высота всасывания, м	8
Температура перекачиваемой жидкости, °С	0–45
Максимальная температура окружающей среды, °С	0–55
Класс изоляции	X4D
Вес, кг	10

Сбалансированное решение

В предлагаемой статье автор рассказывает об использовании автоматических балансировочных клапанов в системах отопления многоэтажных зданий.

Двухтрубные системы отопления жилых многоэтажных зданий, оборудованные отопительными приборами с автоматическими терморегуляторами, как в новостройках, так и в домах, капитальный ремонт систем отопления которых проводится в соответствии с Федеральным законом №185-ФЗ «О Фонде содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства», должны быть оснащены автоматическими балансировочными клапанами. Какие практические задачи решаются применением автоматических балансировочных клапанов, какие модели этих устройств можно порекомендовать заказчику?

Преимущества регулирования

Автоматические балансировочные клапаны — это регулирующая арматура с автоматической настройкой заданного параметра. Их принято разделять на две группы: автоматические регуляторы расхода, стабилизирующие на заданном уровне расход теплоносителя через регулируемый участок трубопровода, и автоматические регуляторы перепада давления, предназначенные для стабилизации перепада давлений на регулируемом участке двухтрубной системы отопления.

Автоматический регулятор расхода устанавливается на подающем или на обратном

трубопроводе — стояке или горизонтальной ветви — без каких-либо дополнительных присоединений. Автоматический регулятор перепада давления устанавливается на обратном трубопроводе и посредством капиллярной (импульсной) трубки длиной до 5 м присоединяется к подающей линии, обычно через порт запорно-измерительного клапана с ручной регулировкой.

Автоматические балансировочные клапаны — это регулирующая арматура с автоматической настройкой заданного параметра. Их разделяют на две группы: автоматические регуляторы расхода и автоматические регуляторы перепада давления

Необходимость применения автоматических балансировочных клапанов в двухтрубных системах отопления многоэтажных зданий обусловлена прежде всего необходимостью создания благоприятного гидравлического режима и оптимальных условий для работы автоматических терморегуляторов отопительных приборов.



❖❖ Балансировочные клапаны Giacomini

Однако в результате применения автоматических балансировочных клапанов достигаются и другие практически значимые результаты:

- снижение уровня шума, возникающего в жилых помещениях при работе автоматических терморегуляторов;
- снижение энергопотребления системы отопления, в том числе при уменьшении энергопотребления насосного оборудования;
- снижение чувствительности системы отопления к некачественному монтажу и ремонту (в том числе при не предусмотренном проектом «заужении» проходного сечения стояков в местах их сварки из-за использования некондиционных углов, тройников, отводов и т.д.);
- длительное сохранение гидравлической устойчивости системы отопления, в том числе при интенсивном отложении накипи на внутренних поверхностях трубопроводов;
- возможность поэтапного запуска разветвлённой системы отопления, автоматическая балансировка системы после её модернизации.

Гидравлические расчёты разветвлённых двухтрубных систем отопления, в которых

Использование дешёвой некачественной арматуры с большой вероятностью может привести к авариям в системе отопления и к репутационным издержкам девелоперов и управляющих компаний, восполнить которые будет проблематично. В особенности это относится к объектам недвижимости бизнес-класса

предусмотрена установка автоматических балансировочных клапанов, не только не усложняются, но становятся заметно проще. Появляется возможность разделения разветвлённых систем на подсистемы, в пределах которых уравнивают «циркуляционные кольца». В результате экономится время и повышается эффективность труда проектировщика.

Регулировка системы отопления, оборудованной автоматическими балансировочными клапанами, в здании, сданном в эксплуатацию (после заселения жильцов), в случае из-

менения её гидравлических характеристик будет осуществляться автоматически. Сложной приборной настройки системы, скорее всего, не потребуются. А вот при необходимости регулировки двухтрубной системы отопления в заселённом здании с использованием шайб или балансировочных клапанов с ручной настройкой управляющая компания может столкнуться с большими сложностями вследствие ограничения доступа её специалистов в отапливаемые помещения собственниками квартир, самовольно переоборудовавшими системы отопления — замена отопительных приборов, автоматических терморегуляторов и т.д.

На законных основаниях

Целесообразность применения автоматических балансировочных клапанов в системах отопления многоэтажных жилых зданий подтверждена СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003». Согласно этому документу: «...в системах отопления многоэтажных зданий для гидравлической балансировки и обеспечения работы автоматических терморегуляторов в оптимальном режиме на стояках (как правило, двухтрубных систем) или в узлах ввода систем поквартирного отопления следует предусматривать установку автоматических балансировочных клапанов».

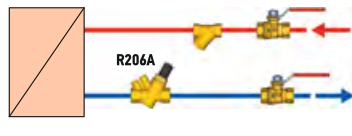
Впрочем, ещё до утверждения свода Правил 60.13330.2012, в 2011 году, на целесообразность использования автоматических балансировочных клапанов на стояках двухтрубных систем отопления в многоквартирных зданиях, подвергаемых капитальному ремонту, указали авторы «Методических рекомендаций по формированию состава работ по капитальному ремонту многоквартирных домов, финансируемых за счёт средств, предусмотренных Федеральным законом от 21 июля 2007 года №185-ФЗ «О Фонде содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства» (в редакции от 3 мая 2011 года).

В содержащемся в этом документе описании типовых технологических процессов применительно к перечню работ по капитальному ремонту многоквартирных домов, включающих мероприятия по модернизации отдельных элементов общего имущества в домах различных периодов постройки (Приложение 1), при ремонте или замене системы отопления осуществляется «...установка на каждом стояке автоматических регуляторов перепада давления (автоматических балансировочных клапанов) с целью обеспечения оптимального гидравлического баланса в системе для подачи в каждый радиатор расчётного количества теплоносителя».

Таким образом, сегодня проектировщики не могут бесосновательно отказываться от использования автоматических балансировочных

Автоматические балансировочные клапаны для однотрубных систем

Автоматические регуляторы расхода теплоносителя применяют для создания постоянного гидравлического режима не только в двухтрубных, но и в вертикально-однотрубных системах отопления. Так, их ставят на ответвлениях секционных систем отопления, «запитанных» от одного ИТП, в однотрубно-вертикальных системах, к веткам которых подключено большое количество (более восьми-десяти) стояков и имеются серьёзные проблемы с распределением теплоносителя и т.п.

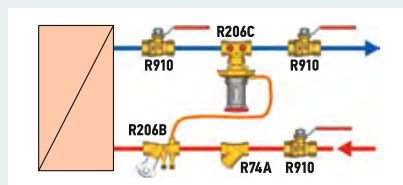


О балансировке поквартирных систем

При устройстве поквартирных систем отопления в многоэтажных жилых зданиях эксперты рекомендуют установку автоматических балансировочных клапанов (на обратном коллекторе) и запорно-измерительных клапанов (на подающем коллекторе поэтажных распределительных узлов). Использование этих клапанов даёт возможность компенсировать влияние гравитационной составляющей и установить расход в соответствии с расчётными параметрами.

Клапаны, как правило, подбираются по диаметру трубопроводов и настраиваются на поддержание перепада давлений на поквартирных ответвлениях на уровне 10–15 кПа. Такое значение настройки клапанов выбирается исходя из значения требуемых потерь давления на автоматических терморегуляторах отопительных приборов для обеспечения их работы в оптимальном режиме.

Чтобы облегчить труд проектировщиков и монтажников, компания Giacomini разработала коллекторный этажный модуль с установленными на заводе ручными балансировочными клапанами расхода на подающем коллекторе и автоматическими регуляторами перепада давления на обратном коллекторе. Этажный модуль позволяет проводить независимую гидравлическую настройку каждой квартиры на этаже, индивидуальный учёт тепла с помощью теплосчётчиков, прост в монтаже и обслуживании.



клапанов при проектировании двухтрубных систем отопления с отопительными приборами с автоматическими терморегуляторами для многоэтажных жилых зданий, в том числе находящихся на капитальном ремонте.

В отношении малоэтажной застройки действовать следует исходя из экономической целесообразности. Открытым остаётся лишь вопрос о том, какие именно модели автоматических балансировочных клапанов оправданно заложить в проект?

Что предлагает рынок?

На российском рынке регулирующей арматуры, применяемой для балансировки двухтрубных систем отопления, представлены автоматические балансировочные клапаны разных производителей. Высококачественная, но зачастую баснословно дорогая регулирующая арматура «законодателей моды» соседствует здесь с очень похожей на неё по внешнему виду, но не всегда сопоставимой по качеству и эксплуатационным характеристикам регулирующей арматурой, изготовленной в Китае, странах Юго-Восточной Азии и т.п.



❖ **Giacomini R206A** — клапан балансировочный динамический

Использование дешёвой некачественной арматуры с большой вероятностью может привести к авариям в системе отопления и, как следствие, к репутационным издержкам девелоперов и управляющих компаний, восполнить которые будет проблематично. В особенности это относится к объектам недвижимости бизнес-класса. В результате аварии может пострадать и проектировщик, который несёт персональную ответственность за выбор технического решения и закладываемого в проект оборудования.

В то же время и слишком дорогая регулирующая арматура вряд ли обрадует заказчика, особенно если система отопления проектируется для здания, подвергаемого капитальному ремонту. При выборе автоматических балансировочных клапанов в этом случае следует учесть, что срок их службы не должен превышать остаточный срок службы здания, в котором они будут установлены. Иначе деньги, выделенные на покупку регулирующей арматуры, окажутся израсходованными нерационально.

В каталоге продукции компании Giacomini представлены динамические балансировочные клапаны R206A, предназначенные для применения в системах отопления и охлаждения для поддержания величин объёмного расхода жидкости в соответствии с предварительной настройкой

На наш взгляд, при выборе регулирующей арматуры надо «держаться фарватера» общественного мнения, отдавая предпочтение производителю, регулирующая арматура которого исправно работает на разных объектах, в том числе в элитных московских многоэтажках, и получила положительные отзывы как от монтажников и эксплуатирующих системы отопления организаций, так и от владельцев квартир, в которые системы, регулируемые такой арматурой, несут тепло уже не один отопительный сезон.



❖ **Giacomini R206B** — клапан статичный балансировочный

Среди производителей с мировым именем, поставляющих в Россию наиболее привлекательную по соотношению «цена/качество» регулирующую арматуру, особое место занимает итальянская компания Giacomini. Она имеет более чем 60-летний опыт производства запорной и регулирующей арматуры, располагая четырьмя собственными фабриками в Италии. По мнению экспертов, Giacomini — одна из тех европейских фирм, которая поставляет потребителям исключительно аутентичный продукт без подмеса OEM-техники.

В каталоге продукции компании Giacomini в части автоматических регуляторов расхода теплоносителя представлены динамические балансировочные клапаны R206A, предназначенные для применения в системах отопления и охлаждения для поддержания величин объёмного расхода жидкости в соответствии с предварительной настройкой. Эти устройства пользуются устойчивым спросом у покупателей и исправно работают на сотнях объектов в России и в других странах СНГ.

Клапаны R206A ограничивают величину объёмного расхода в рабочем (заявленном) диапазоне до заданного значения, компенсируя все колебания давления в контуре. Установленный расход поддерживается в пределах заявленного диапазона перепада давления с максимальной ошибкой $\pm 5\%$ на контролируемой скорости потока значения или $\pm 2\%$ от максимального расхода. Максимальная рабочая температура для R206A — 120°C , максимальное рабочее давление — 25 бар.

Ассортимент автоматических регуляторов перепада давления, разработанных и изготовленных компанией Giacomini, в июне 2016 года пополнился долгожданной новинкой — автоматическим балансировочным клапаном R206C-1, применяемым для поддержания на регулируемом участке двухтрубной системы отопления перепада давления независимо от изменения значения расхода теплоносителя. Это оборудование выведено на рынок СНГ вместо снятой с производства модели R206C.

У R206C-1 достаточно широкий диапазон настроек номинального значения дифферен-



❖ **Giacomini R206C-1** — регулятор дифференциального давления

циального давления: от 5 до 30 кПа в позиции «L» (Low) и от 25 до 60 кПа в позиции «H» (High). Выбрать диапазон регулирования и установить расчётное настроечное положение можно на этапе монтажа или (в случае необходимости) на работающей системе: это позволяет использовать R206C-1 даже при кардинальных изменениях в системе отопления, которые могут произойти во время её проектной доработки, эксплуатации или при проведении реконструкционных работ.

Кроме того, новый автоматический регулятор перепада давления R206C-1 имеет превосходные эксплуатационные характеристики. Он рассчитан на эксплуатацию при рабочей температуре $2\text{--}110^\circ\text{C}$ и давлении до 16 бар. Корпус клапана выполнен из латуни, стойкой к коррозии (вымыванию цинка). Всё необходимое для монтажа и наладки, включая капиллярную трубку длиной 1 м, входит в комплект поставки новинки. Для монтажа R206C-1 в ассортименте производителя есть резьбовые фитинги и переходники разных типов. ●

ОТОПЛЕНИЕ

Дизайн-секреты создания линейки Buderus Titanium

Говорят, что еда должна радовать глаз. За этой простой фразой скрывается глубокая мысль: любой продукт должен не только исправно выполнять свою функцию, но и доставлять эстетическое удовольствие, отличаться качественным дизайном. С каждым годом этот подход проникает во всё новые сферы. Не стал исключением и рынок отопительного оборудования для дома.

«Дизайнеры должны участвовать в разработке нового продукта с самого начала», — утверждает 48-летний Фабиан Кольман (Fabian Kollmann), инженер-разработчик компании Bosch Thermotechnik, Германия. И это не пустые слова. Кольман, окончивший престижную Академию искусств в Штутгарте по специальности «Проектирование промышленных продуктов», сыграл ключевую роль в разработке инновационной линейки отопительного оборудования Buderus Titanium. «Дизайнеры — это не райские птицы, которые прячутся от реальности в башне из слоновой кости и рисуют нечто высокохудожественное для самих себя. Это, напротив, нужные специалисты, способные внести ценный вклад в развитие бизнеса», — подчёркивает он.

Эта позиция Фабиана Кольмана близка и Маркусу Моттшеллеру (Markus Mottscheller), дизайнеру промышленного оборудования. С 2008 года он работает в титулованном бюро designaffairs, которое также принимало участие в разработке новой линейки отопительного оборудования Buderus. По его мнению, дизайнер должен быть не «заклятым соперником» инженера, а полноправным партнёром, идейным вдохновителем и помощником.

«Дизайнеры думают иначе, имеют принципиально иное восприятие. Они — адвокаты конечных пользователей, думающие в первую очередь не о технической стороне вопроса, а о пользователе продукта и его нуждах», — сообщает он.

Дизайн и функциональность

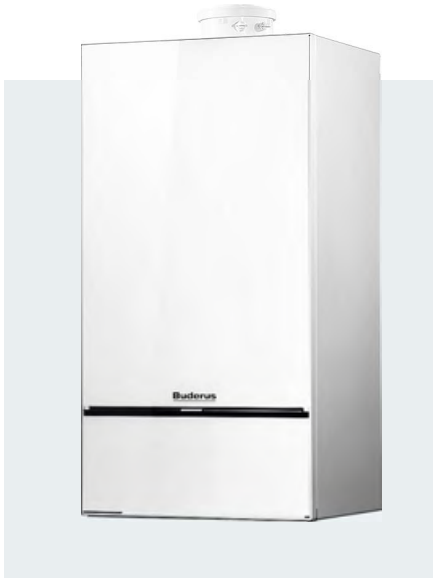
При разработке продуктов Buderus Titanium дизайнеры и инженеры-разработчики должны принимать во внимание не только внешний вид и удобство использования, но и такой важный критерий, как взаимозаменяемость.



Соединения, крепления и прочие компоненты должны позволять легко заменить старый нагреватель на новый. Процесс поиска решения занял довольно продолжительное время. Фабиан Кольман с гордостью показывает почти два десятка чертежей, прикреплённых к большому стенду для плакатов. И это лишь малая часть проделанной работы! Здесь Кольману очень пригодились знания в сфере машиностроения, полученные в Университете Карлсруэ, который он окончил перед тем, как окунуться в мир дизайна. Подобная «двуязычность» в современном промышленном дизайне крайне ценна.

Погрузимся в процесс разработки: создание дизайн-проекта обычно разбивается на несколько этапов. На первом этапе формулируются рамочные условия. Далее определяется набор ключевых идей, которые затем формируют ядро проекта. Различные стилевые решения фиксируются с помощью так называемых «досок настроения» (mood boards)





или коллажей, помогающих дизайнеру зафиксировать образ того или иного решения. На основе этих набросков формируются первые эскизы моделей. На более поздних стадиях проекта эксперты прорабатывают решение в мельчайших деталях, создают трёхмерные модели продукта, финализируют цветовые решения, текстуры, надписи, алгоритмы взаимодействия потребителя с продуктом.

В качестве примера возьмём дизайнерское решение передней панели новых котлов Buderus Titanium. «Такая панель должна показать потребителю высокое качество технической начинки котла», — комментирует Фабиан Кольман. Кроме того, отопительная техника всё чаще проникает в жилые пространства и в сознании потребителя начинает сравниваться с прочей бытовой и кухонной техникой. Стекло открывает возможности совершенно новых вариантов дизайна и способов взаимодействия человека и продукта.

Одной из основных целей, которые преследовались при создании линейки оборудования в DNA-дизайне, было создание продукта из мира отопительной техники, который станет не только технологически совершенным, но и будет иметь привлекательный дизайн. Попытка добиться технологического совершенства, применяя модульную концепцию при создании котла, увенчалась успехом. Суть её заключается в том, что при разработке применяется как можно больше компонентов-модулей, которые можно было бы использовать в как можно большем количестве продуктов. Это приём снижает затраты на производство продукта и приводит к унификации производственного процесса. Данный подход часто используется в автомобильной промышленности и приносит неплохие результаты.

Кроме того, модульная конструкция довольно удобна для инсталляторов и сервисных специалистов за счёт своей структурированности и стандартизованности. Доступ в такой конструкции открыт почти ко всем компонентам, что облегчает процесс монтажа и сервисного

обслуживания. В котлах линейки DNA также предусмотрено наличие системы дистанционного управления, которая также может быть использована для обнаружения неисправностей.

Поддержка при выводе на рынок

После подготовки дизайн-проекта сразу же начинается работа по формированию стратегии продвижения. «В процессе разработки дизайна возникает огромное количество мыслей и идей, которые наделяют продукцию душой, рассказывают интересные истории и могут оказаться ценными при коммуникации с потребителем во время вывода продуктов на рынок», — подчёркивает Фабиан Кольман. Стратегия продвижения формируется сразу для всей линейки продукции.

Мнения потребителей: «Этот дизайн нельзя назвать заурядным», «Внешний вид устройства довольно привлекателен. Увидев его впервые, я даже не подумал, что это газовый котёл. Больше похоже на холодильник», «Этот дизайн можно назвать каким угодно, только не заурядным», «Благодаря перед-

ней панели в стиле хай-тек и неординарному внешнему виду такой котёл жаль прятать в подвале. Также помимо дизайна меня поразило использование сенсорного экрана, это абсолютно новаторская идея». «В целом, до сегодняшнего дня мой газовый котёл не особенно интересовал меня. То, что я вижу, — это совершенное иное устройство. Его можно и с друзьями обсудить», — комментируют покупатели.

Важность дизайна для термотехники

Создание продуктов с уникальным DNA-дизайном — не единичный случай, а часть стратегии развития дивизиона на ближайшие несколько лет. В целом данный проект не только направлен на создание продуктов с привлекательным дизайном, но и решает задачу сокращения затрат на производство продукции путём применения модульного подхода в производстве и проектировании продуктов. В данный момент в компании ведётся целая серия DNA-проектов, начиная от настенных котлов и заканчивая каминами. ●





НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ КОМФОРТА

www.biasi.su



100% MADE IN ITALY

Вся продукция BIASI производится на заводах в Италии и исключительно из комплектующих европейского происхождения. Каждый из наших котлов проходит многоступенчатый контроль качества.



ОТОПЛЕНИЕ



Резервные твердотопливные изделия: композиты на основе биомассы, торфа и биоугля

Представлены достижения последнего 20-летия по созданию твердотопливных изделий из возобновляемого сырья, отходов лесо-, дерево-, торфо-переработки и АПК. Рецептуростроение композитов с повышенной теплотворной способностью, гидрофобных и достаточно устойчивых к биоразложению открывает возможности применения их для экологически чистых технологий сжигания в котельных малой энергетики, обжиговых печах промышленных производств. Эти топливные изделия пригодны для длительного хранения в качестве резервного топлива.

Автор: В.В. МЯСОЕДОВА, д.х.н., профессор, академик РИА, член-корреспондент РАЕН, главный научный сотрудник ФБГУН Институт химической физики имени Н.Н. Семенова РАН

Проблема создания композитов на основе биомассы, торфа, отходов лесо- и деревопереработки, целлюлозно-бумажных производств, твёрдых коммунальных отходов и биоугля актуальна в научно-практическом плане. В научном плане актуальность связана с необходимостью создания теоретических основ рецептуростроения твердотопливных изделий на основе возобновляемого сырья, торфа и другое с заранее заданными свойствами. В практическом плане актуальность определяется вызовами по совершенствованию обращения с отходами.

В достижении цели снижения выбросов CO_2 ключевая роль отводится полной или частичной замене каменного угля топливом на основе возобновляемого сырья. На текущий момент применение на угольных электростанциях взамен каменного угля, а в котельном оборудовании распределённой энергетики смеси древесных и биоугольных твердотопливных изделий либо композитных биоугольных брикетов и пеллет взамен мазута является малозатратным и реальным путём к снижению выбросов парниковых газов. Кроме того, возможно использование композитных топлив взамен кондиционных (природного газа и угля) в составе ресурсо- и энергосберегающих добавок в индустрии: в обжиговых печах цементных,

а также стекольных и металлургических предприятий. Мы стоим на пороге бурного развития биоугольного рынка. По прогнозам консалтинговой инженеринговой компании Røгу в 2020 году производство биоугля составит 7,5 млн тонн. Этот рост производства биоугля связан с двумя расширяющимися нишами на рынке его применения: в качестве составляющей топливных изделий и для обеспечения повышения плодородия почв.

В последние десятилетия к продуктовым линейкам на основе возобновляемого сырья был проявлен повышенный интерес как в связи с концепцией политики устойчивого развития, так и в связи с повышенной значимостью экологических вопросов. В результате рыночный потенциал этой экологически благоприятной продуктовой линейки стремительно растёт на 10–20% в год. Это взаимосвязано с повышением технологического приоритетного потенциала агрополимеров и биомассы, который обуславливает тот факт, что биоразлагаемые полимеры стали темой многочисленных научных направлений не только в мировой науке, но и в маркетинге. Многие специалисты прилагают усилия, чтобы исследовать свойства, особенно теплофизические, «зелёных» полимеров и расширить их практическое применение.



Тем не менее, биоразлагаемость относится к числу особенностей топливных изделий на основе возобновляемого сырья, которые необходимо — и мы стремимся к этому — преодолеть, используя различные приёмы и составы композитных биотоплив, вводя в их состав, например, биоуголь и твёрдые гидрофобизирующие пластификаторы-связующие. Таким образом, статья посвящена попыткам расширения практического применения лигноцеллюлозных полимеров на основе возобновляемого сырья, в том числе в виде биотоплив, преимущественно основанное на монографиях, патентах и статьях автора [1–5].

Развитие химии и технологии производства экологически безопасных полимеров («зелёных» полимеров) также актуально в научно-практическом плане и является ключом к устойчивому развитию, которое может поддерживать нашу комфортную жизнь. Россия, как известно, богата не только углеводородными сырьевыми ископаемыми, но и биоэнергетическими ресурсами: её культурные пахотные земли включают 9% общих мировых запасов однолетних лигноцеллюлозных материалов, а леса хранят в себе

Применение на угольных электростанциях взамен каменного угля, а в котельном оборудовании распределённой энергетики смеси древесных и биоугольных твердотопливных изделий либо композитных биоугольных брикетов и пеллет взамен мазута является малозатратным и реальным путём к снижению выбросов парниковых газов

25% мировых запасов древесины (многолетние лигноцеллюлозные материалы). При этом ископаемые виды топлива доминируют в топливных балансах транспорта, производства тепла и электрической энергии.

Стратегия развития энергетики в России до 2020 года (утверждённая Постановлением Правительства Российской Федерации от 28.08.2003 №1234-ПП), в которой обозначена необходимость более активного использования торфа и различных типов отходов, включая твёрдые коммунальные отходы и остатки лесохимического производства/сельского хозяйства, при производстве тепла и электро-

энергии предполагает увеличение доли возобновляемых источников энергии в объёме общего энергопотребления до 7% после 2020 года. Технический потенциал биомассы в России составляет 53 млн тонн в угольном эквиваленте. Схема циркуляции полисахаридов, сахаридов и в природе показана на рис. 1.

Сейчас супермолекулярную структуру «зелёных» полимеров начали изучать на наноуровне, поскольку стало возможным наблюдать отдельные молекулы и молекулярные скопления под атомно-силовой микроскопией (АСМ). АСМ непосредственно визуализирует неоднородность обоих биополимеров в кристаллическом или аморфном состоянии. Кроме того, морфологические наблюдения могут быть соотнесены с результатами, полученными другими физическими измерениями. АСМ была использована для того чтобы наблюдать за супермолекулярной структурой целлюлозы и лигнина, используя их водорастворимые производные, такие как натрий карбоксиметилцеллюлоза (NaСМС) и лигносульфонат натрия (NaЛС). Образцы, нанесённые на слюду, были обследованы с помощью АСМ.

9-я Международная Выставка «Отопление, Вентиляция, Кондиционирование, Водоснабжение, Сантехника, Технологии по Охране Окружающей Среды, Бассейны и Возобновляемая Энергия»

aqua THERM

BAKU

19-22 октября 2016
Баку, Азербайджан, Баку Экспо Центр

Получите свой билет на сайте


www.aquatherm.az

AQUA-THERM BAKU
Совместно с

 **BakuBuild**
Azerbaijan

 www.facebook.com/AquaThermBaku

Разработано

 Reed Exhibitions®
Messe Wien

Организаторы

Тел.: +994 12 404 1000; Факс: +994 12 404 1001
E-mail: aquatherm@iteca.az





•• Рис. 1. Циркуляция полисахаридов и лигнина в природе

На фотоизображениях АСМ NaКМЦ чётливо наблюдаются жёсткие нити. Толщина нитей, расположенных в моно- или двойных слоях, составляет около 0,7 нм. Считается, что гидрофобная часть молекулы прикрепляется к поверхности слюды, и карбоксиметил-группы распространяются на внешней поверхности. Ширина нитей колеблется от 15,2 до 18,2 нм. Результаты, полученные методом рентгеновской дифрактометрии, показали, что четыре-пять молекул были связаны вместе и наблюдались как нити [6].

Лигнины получают из возобновляемых ресурсов, таких как деревья, растения и сельскохозяйственные культуры. Около 30% составляющих древесины — это лигнин. Лигнины нетоксичны и очень универсальны по физико-химическим и эксплуатационным характеристикам. Большинство промышленных лигнинов получено в процессах варки целлюлозы из крафта и сульфитной целлюлозы. Лигниновый крафт, как правило, сжигают в качестве топлива на целлюлозных заводах. Годовой объём производства лигнина в Японии по оценкам составляет около 8 млн тонн. Кроме того, лигнин получают в процессе гидролиза в спиртовых производствах. Производство лигнина в мире составляет примерно 30 млн тонн в год. Тем не менее, следует отметить, что это значение только предположительное, так как нет достоверных статистических данных, потому что его зачастую сжигают непосредственно после производства. Около миллиона тонн водорастворимых производных лигносульфонатов, которые являются побочными продуктами варки сульфитной целлюлозы, используется в Японии в качестве таких химических веществ, как диспергаторы.

Промышленный лигнин является побочным продуктом целлюлозной про-

мышленности, как уже упоминалось выше, и отделяется в основном из древесины при химическом процессе варки целлюлозы. Как описано выше, основные технологии делигнификации используются в процессах варки целлюлозы крафт-сульфитными методами. Другие технологии делигнификации — это процессы сольволиза с использованием органических растворителей или обработки паром высокого давления для удаления лигнина из растений.

Обычно лигнины — это природные полимеры с произвольной сетчатой структурой, их физические и химические свойства отличаются в зависимости от процессов экстракции. Высшая структура лигнина, которая состоит из элементов фенилпропана, аморфна. Три фенилпропановых мономера, таких как кониферилловый спирт, синапиловый спирт и каумарильный спирт, соединены и создают трёхмерную сетку в процессе радикально-основанного биосинтеза лигнина. По указанной выше причине лигнин не имеет регулярной структуры (как, например, целлюлоза) — это физически и химиче-

ски неоднородный материал, химическая структура которого точно не известна.

Поскольку каждая молекула лигнина имеет более двух гидроксильных групп, основанные на лигнине полиуретановые производные, производные поликапролактона и эпоксидные смолы могут быть получены с помощью использования гидроксильных групп.

Целлюлоза, структурная формула которой описана в [1, 2], является линейным полисахаридом, построенным из звеньев $C_6H_{10}O_5$. Цепочки, содержащие до 10 тыс. глюкозидных звеньев, стянуты в пучки посредством водородных связей. Перекрученные пучки образуют так называемые фибриллы, которые посредством гемицеллюлозных и лигниновых компонентов как бы «склеены» друг с другом в единую жёсткую структуру. Гемицеллюлозы — разветвлённые полисахариды, построенные в основном из звеньев $C_5H_8O_4$ с более короткими, чем у целлюлозы, цепочками.

Возобновляемые источники энергии на основе лигноцеллюлозного сырья могут обеспечивать широкий спектр энергетических услуг в течение длительного времени: надёжные поставки тепла, электричества, энергии для транспорта без эмиссий парниковых газов и влияния на климат (в соответствии с Киотским протоколом). Ратификация Россией Конвенции ООН об изменении климата 1994 года (Киотский протокол) и Парижское соглашение 2016 года дают понять, что необходимо искать и применять новые стратегии и технологические решения по снижению эмиссии углекислого газа. Более того, была принята Стратегия ООН развития энергетики до 2030 года, которая предполагает расширение сферы применения возобновляемых источников энергии с целью увеличения их доли в энергопотреблении до 7%. По некоторым оценкам, частичный переход от



ископаемых топлив к биомассе в России позволит сохранить от 10 до 20 млн тонн ископаемых углеводородов и каменного угля в год. Также будет снижена эмиссия углекислого газа в атмосферу. Использование биомассы может создать дополнительные инвестиционные стимулы для регионов, а также новые рабочие места.

В настоящее время в России существуют два основных направления производства энергии из биомассы: использование отходов лесохимического производства и деревопереработки для выработки тепла и электроэнергии, производства топливных пеллет (основная часть их идёт на экспорт) и брикетов для внутреннего рынка; производство жидких биотоплив для транспорта — биодизеля и биоэтанола (рис. 2).

Биодеградация, то есть био-разложение биомассы, а также композитов, пеллет и брикетов на её основе в окружающей среде может быть обусловлена различными факторами и процессами: окисление, гидролиз, механотермическое разложение, фото- и биодеструкция

Располагая большими запасами растительного сырья, отходы которого можно использовать в качестве топлива, российские предприятия не могли ранее их реализовать на внутреннем рынке и на рынке Европы из-за ряда трудностей, обусловленных особенностями отходов биомассы — их низким насыпным весом (80–250 кг/м³), высокой влажностью, а также биоразлагаемостью.

Биодеградация (биоразложение) биомассы, а также композитов, пеллет и брикетов на её основе в окружающей среде может быть обусловлена разными фак-

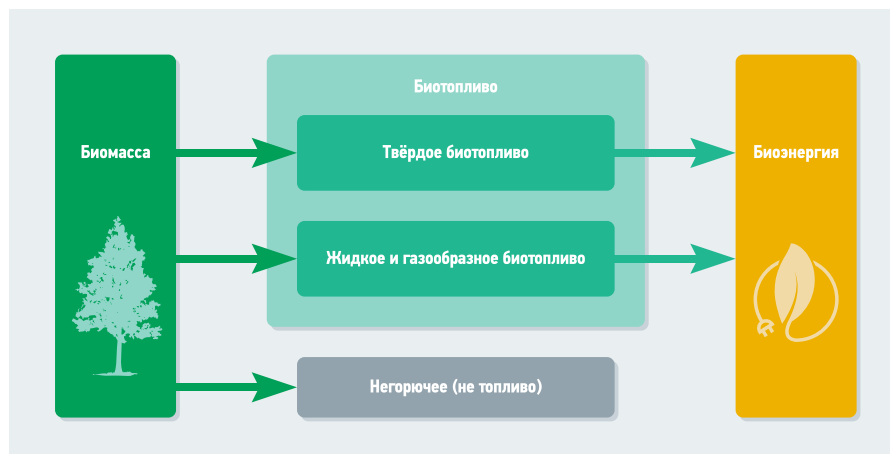


торами и процессами: окисление, гидролиз, механотермическое разложение, фото- и биодеструкция. Склонность или, наоборот, устойчивость к процессам биоразложения определяют на основе набора полевых и лабораторных тестов, который включает в соответствии со стандартом тестирования материалов ASTM измерение физико-механических параметров и химического состава продуктов разложения в результате аэробной и анаэробной деградации полимера в различных средах. Эти трудности распространяются на сохранность твердо топливных изделий при их складировании, транспортировке, а также ухудшении параметров сжигания и др.

Частичное решение указанной проблемы стало возможно за счёт увеличения насыпного веса и плотности, теплового эффекта стораия путём гранулирования,

то есть производства топливных гранул. Несмотря на факт развития отрасли производства топливных пеллет и оптимистические прогнозы, производство энергии из биомассы сталкивается с рядом преград, которые препятствуют её широкому распространению (как в России, так и в странах Европейского союза). Как отмечено в «Плане развития технологий на основе биомассы» Комиссии европейских сообществ, на данный момент из биомассы производится 4% от общего числа необходимой энергии, а к 2020 году этот показатель возрастёт до 20%. В энергетическом же балансе Российской Федерации по-прежнему будут преобладать ископаемые топлива. Следует также отметить, что Россия находится на третьем месте в списке государств с максимальными выбросами CO₂ после США и Китайской Народной Республики.

Возобновляемое сырьё для твёрдого биотоплива представляет собой целлюлозно-лигнинные смеси в составе однолетних сельскохозяйственных и многолетних растений — древесины (в виде щепы, кусков, стружки, опилок, порошка), отходы целлюлозно-бумажных промышленных производств, а также животного происхождения в пеллетированном или брикетированном виде — это разновидность сырья для промышленного производства. Из биомассы производится не только твёрдое топливо для печей, каминов и котлов автономных жилищ, ТЭЦ малой и средней мощности, но и жидкое или газообразное топливо для транспорта.



❖ Рис. 2. Преобразование биомассы в топливо и энергию

За последние годы в Западной Европе, Северной Америке и Японии резко растёт производство гранулированного биотоплива. Биогранулы в отличие от исходной биомассы имеют относительно высокую насыпную плотность (600–700 кг/м³), низкую влажность (менее 10%), относительно высокую теплоту сгорания (в среднем 18 МДж/кг).

Автором разработаны и запатентованы рецептуры топливных пеллет, брикетов и технологии для их производства (как на основе воспроизводимого сырья, например, опилок и других отходов лесохимической и деревообрабатывающей промышленности, отходов ЦБК, агропромышленного комплекса, так и любых углеродсодержащих соединений угля, торфа, отходов нефтепереработки), а также запатентованы в 2016 году составы для производства твердопливных изделий, которые имеют преимущества по отношению к традиционным за счёт новых присадок [3, 4] и могут быть использованы для создания резервного биотоплива, так как обладают гидрофобностью, прочностью и устойчивы к биоразложению.

За последние годы в Западной Европе, Северной Америке и Японии резко растёт производство гранулированного биотоплива. Биогранулы в отличие от исходной биомассы имеют относительно высокую насыпную плотность, низкую влажность, относительно высокую теплоту сгорания (в среднем 20 МДж/кг)

Тепловые свойства вышеупомянутых компонентов сырья и топливных композитов могут быть охарактеризованы различными видами физико-химических исследований, включающими термогравиметрию (ТГ), дифференциально-термический анализ (ДТА), дифференциальную сканирующую калориметрию (ДСК), термомеханометрию (ТМА), динамический механический анализ (ДМА), калориметрию сжигания. Одновременно мы комбинировали теплофизические методы измерений с различными, в том числе со спектральными методами, такими как ТГ — преобразование Фурье — ИК-спектрометрия (ФТИР), а также ТГ-ДТА. Молекулярной структуре целлюлозы и лигнина исследователи уделяли особое внимание в течение последних 100 лет, так как оба биополимера являются основными компонентами растительного сырья. За последнее время появились бо-



лее структурно-чувствительные методы, и кристаллическая структура целлюлозы была исследована с помощью рентгеновской дифрактометрии и спектрометрии твердофазного ядерного магнитного резонанса (ЯМР). С другой стороны, высшие структуры лигнина в аморфном состоянии пока почти не изучены.

Продолжается проведение опытно-промышленной апробации новых рецептур и способов производства топливных пеллет. Совместно с нашими партнёрами, располагающими оборудованием для производства пеллет и брикетов, планируется продолжение работ по совершенствованию составов и проведение апробации новых рецептур и способов производства топливных пеллет.

Преимущества и новизна патента на изобретение (2016 год [4]) и чистота технологии по сравнению с традиционными топливными изделиями описаны ниже:

1. Возобновляемое сырьё, биоуголь и торф — основной материал биотоплива (твердотопливных изделий) и композитов. Это разновидность промышленного топлива. Твёрдый пластификатор в составе композитного топливного изделия — связующее, в отличие от жидких связующих типа клеев, а также горячей воды и её паров (которые традиционно используют для пластификации распариванием), обеспечивает совершенствование всех эксплуатационных параметров брикетов/пеллет и снижение биоразлагаемости:

- повышает значения прочности (и снижает крошимость);
- улучшает блеск поверхности и в ряде составов повышает белизну;
- способствует повышению значений плотности до 1,2 г/см³ и более;
- увеличивает продолжительности горения (горит без выделения дыма, ровно);



- повышает теплотворную способность (тепловой эффект сгорания в пределах 16–18–30 МДж/кг);
- снижает энергозатраты вследствие снижения давления при прессовании и «подсушивающего эффекта» по отношению к влажности исходного сырья.

2. Экологическая чистота — не выделяется в атмосферу ничего, кроме ничтожно малых количеств CO₂ (малый зольный остаток при сгорании, как и при естественном разложении древесины), и сжигание брикетов/гранул входит в естественный круговорот веществ в природе.

3. Повышение КПД брикетированного/пеллетированного топлива до 80–90% по сравнению с каменным углем и дровами. Возможность трансформации получаемой энергии, например, из тепловой в электрическую. Отапливать жильё и производственные помещения брикетами/пеллетами дешевле, чем электрической энергией.

4. Многофункциональность топливных изделий из биотоплива и возможность использования для сжигания в котлах коммунально-бытового и производственного назначения, в энергетических установках тепловых и электрических станций или, например, в качестве сорбента. То есть возможность применения как на рынке топлив, так и на рынке продукции для улучшения почв.

5. Востребованность на европейском рынке — экспортруемый товар.

6. Топливные изделия, в отличие от исходной биомассы, имеют относительно высокую насыпную плотность (600–700 кг/м³), низкую влажность (менее 10%), относительно высокую теплоту сгорания (в среднем 16–18 МДж/кг, достигая 30 МДж/кг в соответствии с Патентом на изобретение РФ, 2016 год).

7. Автономность — в связи с низкой пожароопасностью удобны и хранение, и транспортировка (так как брикеты/гранулы обладают высоким значением насыпной массы). Возможна автоматическая подача-загрузка в котёл и автоматизация процесса получения тепловой энергии.

Выводы

Таким образом, одним из важнейших достижений научно-технического прогресса в области изыскания новых энергоёмких систем (для частичной замены ископаемых угля и газа) за последнее 20-летие стало изучение, создание и внедрение в практику технологий производства твердотопливных композитных изделий, причём топливо отличается повышенной теплотворной способностью и сочетанием таких свойств, как, например, гидрофобность и устойчивость к биоразложению, которые способствуют его долговременному хранению и использованию в качестве резервного топлива, а также использованию по многоцелевому назначению, в том числе в составе строительных композитов и для повышения плодородия почв — в составе удобрений. ●

1. Vera Myasoedova. Physical Chemistry of Non-Aqueous Solutions of Cellulose and Its Derivatives. John Wiley & Sons Publisher. Chichester — Weinheim — Toronto — Brisbane — New York. 2000.
2. Мясоедова В.В., Марченко Г.Н., Крестов Г.А. Физическая химия неводных растворов целлюлозы и её производных. — М.: Наука, 1991.
3. Пат. 2577851. Российская Федерация. Состав для производства твердотопливных изделий [Текст] / Мясоедова В.В.
4. Myasoedova Vera et al. European Patent 1 090095. Composition for Manufacture of Fuel Briquettes (2003), Norway Patent nr 320094 (2005).
5. Мясоедова В.В., Щеголихин А.Н., Рожкова О.В. Термическое разложение, пиролиз и газификация биомассы // Энциклопедия химика-технолога, №4/2010.
6. Мясоедова В.В. Термохимические технологии переработки отходов целлюлозно-бумажных производств и агропромышленного комплекса // Packaging R&D, №3(34)/2013.

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 кондиционирования

- Для решения основных измерительных задач при пусконаладке и обслуживании систем кондиционирования
- 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 кондиционирования



www.testo.ru

Абсорбционные бромистолитиевые тепловые насосы: энергосбережение, утилизация. ПГУ, мини-ТЭЦ. Новые решения

В статье как часть общей проблемы энергосбережения рассматривается одно из решений задачи утилизации сбросного тепла продуктов сгорания применительно к водогрейным котлам, к отопительным системам. Работа в определённой мере рассчитана на перспективу, когда потребуется жёсткая экономия топлива. Уже сейчас это условие становится обязательным, в частности, для обширных регионов РФ (Западная Сибирь, Дальний Восток, Чукотка, Архангельская, Вологодская и ряд других областей). Доставка топлива в эти районы возможна лишь в рамках северного завоза, и его стоимость очень высока.

Автор: Е.Г. ШАДЕК, к.т.н.,
ОИВТ РАН (г. Москва)

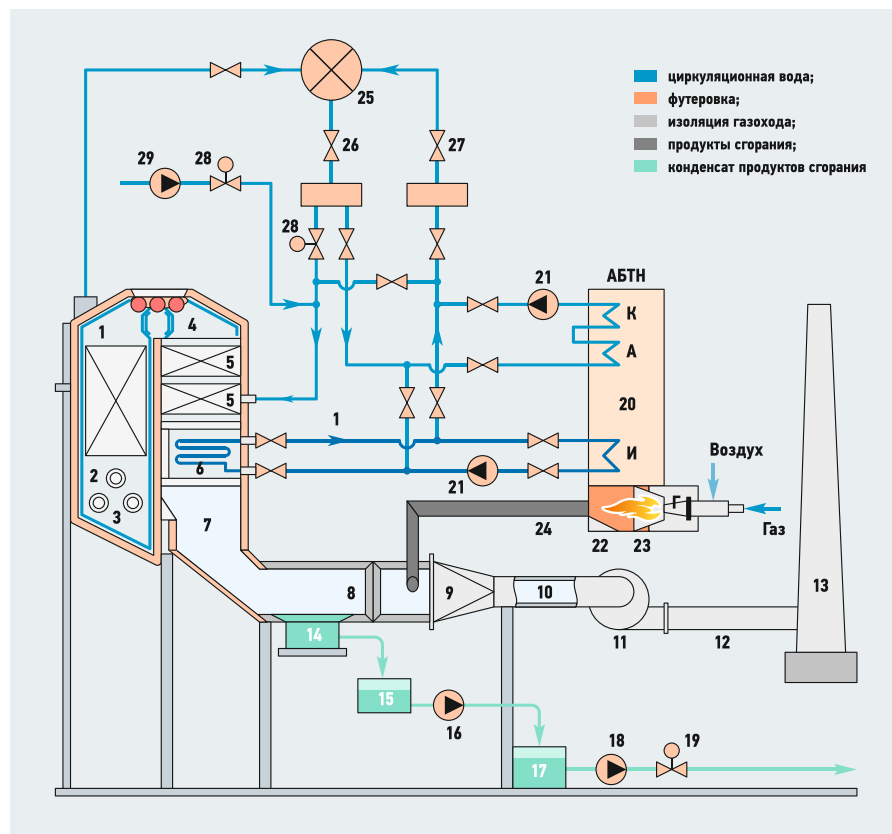
В данной статье представлены авторские разработки по трём направлениям. Основное содержание работ опубликовано в специализированной отраслевой прессе; ноу-хау защищены заявками в Роспатент. Эффективность предлагаемых решений заключается в использовании абсорбционного бромистолитиевого теплового насоса (АБТН) одновременно как источника холода ($25/30 \pm 3^\circ\text{C}$) для охлаждения продуктов сгорания (ПС) и глубокой утилизации (ГУ) их тепла и как генератора тепла в коммунальном теплоснабжении ($60/90^\circ\text{C}$) с коэффициентом преобразования 1,65–1,73, то есть АБТН эффективнее обычного топливного котла в 1,65–1,73 раза. Энергоносители: пар (0,4–0,6 МПа), горячая вода (не ниже 140°C), дымовые газы (от 400°C), огневой (газовый) обогрев.

Выбор АБТН однозначен ввиду явных преимуществ перед парокompрессионными ТНУ (в данных условиях).

Выбор абсорбционного бромистолитиевого теплового насоса однозначен ввиду явных преимуществ перед парокompрессионными теплонасосными установками (в данных условиях)

Общие положения

КПД котла в конденсационном режиме составляет 105–107% (по нижней теплотворности Q_{PH}); удельный расход топлива q порядка 133 кг у.т./Гкал, экономия топлива — от 12 до 20% в зависимости от КПД замещаемого котла (максимально 92%). Количество утилизируемого тепла $Q_{\text{УТ}}$ при ГУ, равное холодильной мощности АБТН $Q_{\text{Холд}}$, составит $Q_{\text{УТ}} = 10\text{--}12\%$ от тепловой мощности котла $Q_{\text{К}}$. Теплосодержание продуктов сгорания: 55–60% — тепло парообразования (конденсации), остальное (45–40%) — физическая теплота газов.



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

Температура точки росы (ТР) для ПС природного газа 50–55 °С. Для надёжной конденсации водяных паров ПС, содержащихся в дутьевом воздухе и поступающих от сжигания углеводородов топлива, требуется охлаждение ПС до 40–50 °С.

Тип и конструкция конденсационных теплообменников-утилизаторов (КТУ) различны: компактные регенераторы типа РГ-10 НПЦ «Анод», разборные и цельносварные (GEABloc) пластинчатые теплообменники компании «ГЕА Машинпэкс», блоки-секции калорифера типа ВНВ 123-412-50АТЗ Костромского калориферного завода и др. (оребрённые алюминиевые трубы, полимерные покрытия и пр.). Газовый тракт — из нержавеющей стали с теплоизоляцией. Узел ГУ оборудуется системой сбора, отведения и обработки (химической водоподготовки, декарбонизации, дегазации, да и то не всегда) конденсата. Как правило, требуется байпасирование (в холодное время года).

Кроме повышения тепловой экономичности, системы ГУ обеспечивают:

- снижение эмиссии оксидов NO_x с уменьшением температуры ПС и в результате подавления водяными парами (орошения), вплоть до экологической чистоты процесса;
- выработку избыточной воды за счёт конденсации, исключение потребности в подпиточной воде;
- устранение или сведение к минимуму конденсации в газовом тракте и дымовой трубе, улучшение условий их службы, отпадает надобность в рециркуляционной насосной установке (экономия электроэнергии).

В то же время ГУ требует капитальных (на реконструкцию) и эксплуатационных затрат (обслуживание узла ГУ, расходные материалы для ХВП), несколько повышается аэродинамическое сопротивление тракта и, соответственно, напор дымососа и расход энергии.

Система глубокой утилизации тепла продуктов сгорания

На Западе отопительные конденсационные котлы получили массовое применение. Они оборудуются хвостовыми поверхностями с конденсационными экономайзерами (КЭ), при температуре обратной сетевой воды (с графиком отопления 70/40 °С), как правило, ниже ТР, при этом обеспечивается глубокое охлаждение и утилизация тепла ПС. В России, где температура обратной воды, как правило, выше ТР, глубокая утилизация возможна с помощью теплового насоса.

Область применения — стационарные энергетические и промышленные, а так-

В России в системах отопления температура обратной воды, как правило, выше температуры точки росы, поэтому глубокая утилизация тепла продуктов сгорания возможна с помощью теплового насоса

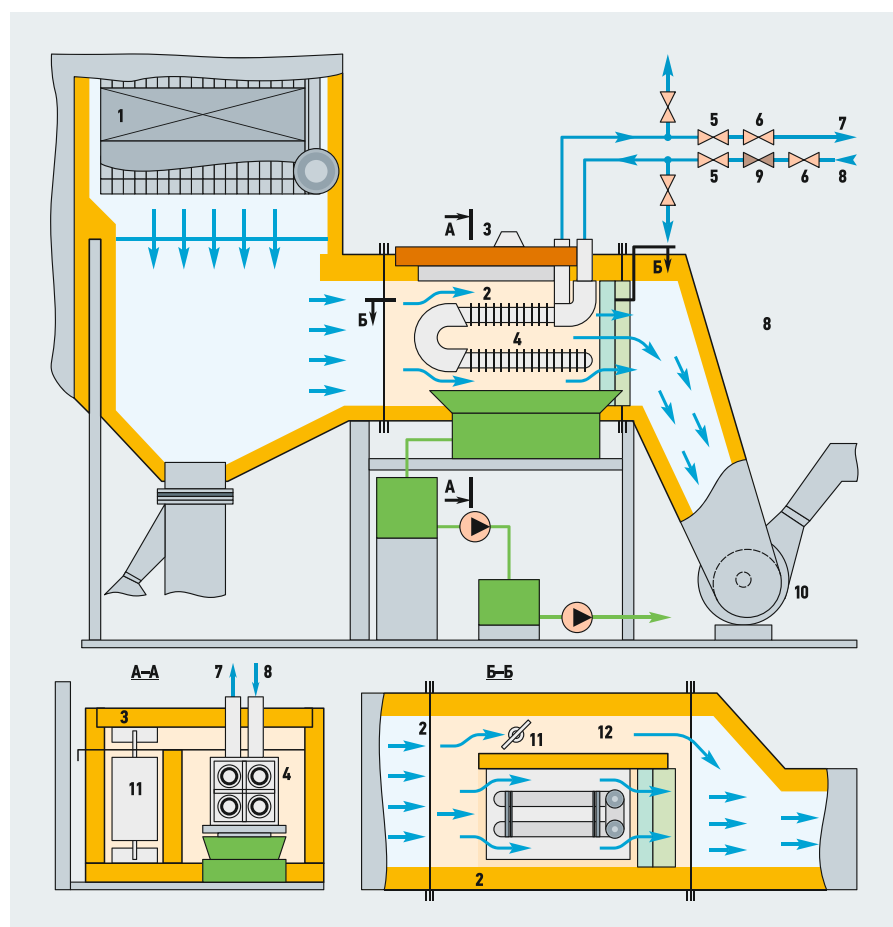
же крупные водогрейные котлы, в том числе котлы-утилизаторы (например, в составе ПГУ) с высокой (Q_k от 30–35 Гкал/ч) и стабильной нагрузкой (коэффициент использования мощности КИМ = 0,5–0,7). Узел ГУ — конденсационный экономайзер (КЭ) — последняя по ходу газов секция хвостовых поверхностей в конвективной шахте котла (рис. 1) либо КТУ в газоходе непосредственно за котлом (рис. 2). Теплообменник ГУ включён в замкнутый контур испарителя АБТН, а теплоотводящий (для потребителя — греющий) контур АБТН «абсорбер (А) — конденсатор (К)» — в тепловую сеть с котлом. Конструкция камеры КТУ (рис. 2) с разделительной перегородкой обеспечивает компакт-

ность, снижает теплопотери и материалоёмкость по сравнению с традиционным обводным байпасным каналом.

Схема позволяет реализовать любой возможный режим: 1 — штатный (с АБТН и узлом ГУ); 2 — с догревом воды (из контура «А–К» в котле); 3 — без догрева (с подачей сетевой воды потребителю из контура «А–К»); 4 — без АБТН (с подачей в узел ГУ обратной холодной воды, когда её температура ниже ТР, при этом АБТН отключается).

Отвод ПС из камеры сгорания генератора АБТН в газовый тракт за каплеуловителем (рис. 1) повышает температуру уходящих газов и позволяет обойтись без байпасирования.

Для $Q_{ут} = Q_{хол} = 4$ МВт (АБТН-4000 «Теплосибмаш») оценочно при значении КИМ = 0,8 и КПД замещённого котла 0,9, экономия за год газа составит около 3,3 млн м³, что при цене газа 5 руб/м³ даст более 16 млн рублей. Реализация всего проекта системы ГУ (ТЗ, ТЭО, ПИР, СМР, ПНР, оборудование, САР и пр.) обойдётся в сумму порядка 32 млн рублей. Срок окупаемости — около двух лет.



❖ **Рис. 2.** Система глубокой утилизации тепла продуктов сгорания котлов электростанций [1 — хвостовая часть котла; 2 — камера КТУ в газоходе; 3 — перекрытие камеры, съёмная крышка; 4 — КТУ; 5 — предохранительный клапан; 6 — запорный вентиль; 8 и 7 — обратная и прямая линии КТУ; 9 — обратный клапан; 10 — дымосос; 11 — регулировочный дроссель-клапан (заслонка) с приводом; 12 — байпасный канал; остальные обозначения на рис. 1]

Данные разработки в определённой мере рассчитаны на перспективу. Но уже сейчас жёсткая экономия топлива является требованием дня. В частности, для обширных регионов РФ (Западная Сибирь, Дальний Восток, Чукотка, Архангельская, Вологодская и ряд других областей), где доставка топлива в эти районы возможна лишь в рамках северного завоза, стоимость которого очень высока (например, дизельного топлива — 40–60 руб/л).

Реализация проектов откроет перспективы создания отечественного конденсационного стационарного котла (наиболее рациональный вариант — с КЭ), тиражирования и модернизации котлов и котельных при проектировании новых и реконструкции действующих, внедрения систем на большом числе объектов.

Мини-ТЭЦ в контуре ORC-модуля с тепловым насосом

Предложение относится к малой и средней энергетике, в особенности к децентрализованной, к энергокомплексам, генерирующим электрическую энергию по органическому циклу Ренкина (ORC) на низкокипящих энергоносителях, НКЭ, а тепловую энергию — с помощью тепловых насосов. Генератор АБТН включён в контур котла, а испаритель — в контур конденсатора ORC-модуля; КТУ в газоходе котла (или КЭ в составе котла), как это показано на рис. 3.

Решение позволяет реализовать различные режимы, конфигурации схемы, выбрать тип котла: твердотопливный, многотопливный, термомасляный (с нагревом до 300 °С, например, для термино-

ла) или водогрейный (до 150 °С, для пентана, бутана и т.п.), а топливо, в принципе, любое, в том числе древесные отходы (ДО). Предусматривается байпасирование отдельных элементов схемы, например, КТУ (в зимнее время).

Проанализирована расчётная модель объекта — мини-ТЭЦ с термомасляным котлом на базе ORC-модуля фирмы Turboden 10 HR, Therminol 66, тепловой мощностью 5,54 МВт, холодильной — 4,4 МВт. Для модуля выбран АБТН-4000В на горячей воде «Теплосибмаш», который хорошо вписывается в контур. В результате ГУ сэкономлено 1,4 МВт тепла, применения АБТН — 4 МВт (его холодильная мощность). Общее количество утилизированного тепла $Q_{ут} = 5,4$ МВт. Экономия только на тепле (ДО) — около 15 млн рублей в год.

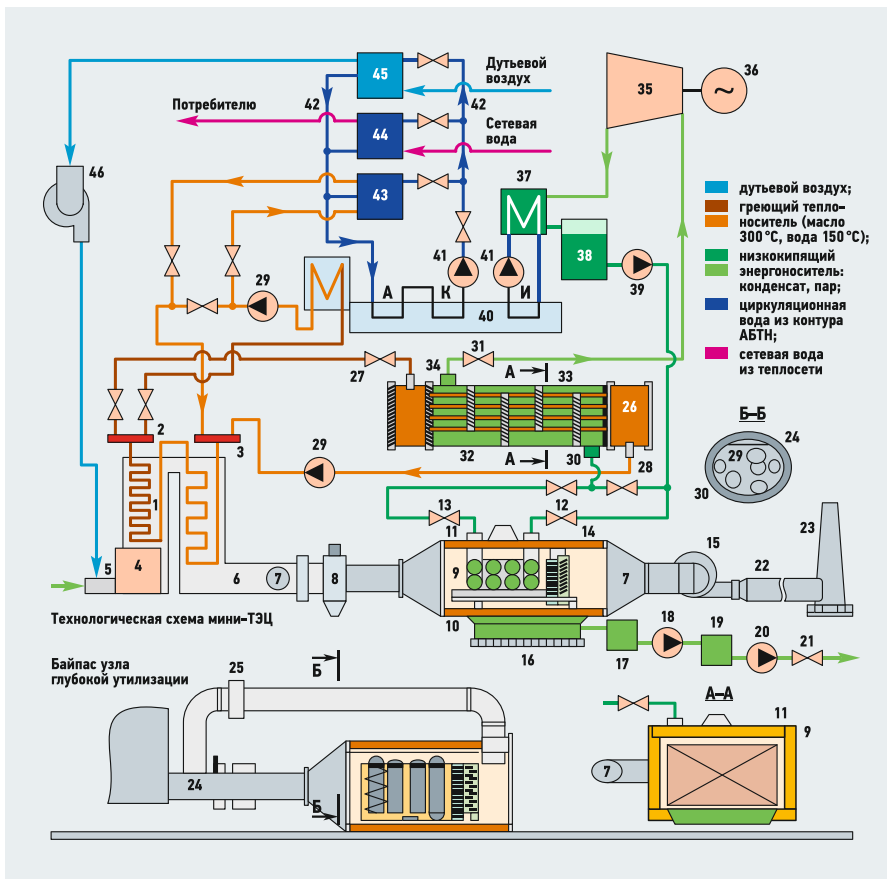


Рис. 3. Мини-ТЭЦ в контуре ORC-модуля с тепловым насосом (элементы АБТН: Г — генератор, А — абсорбер, К — конденсатор, И — испаритель) [1 — многотопливный (термомасляный) котёл; 2 и 3 — прямой и обратный коллекторы греющего теплоносителя (ГТ); 4 — узел сжигания топлива; 5 — узел подачи топлива; 6 — главный газоход; 7 — байпас; 8 — фильтр очистки дымовых газов; 9 — конденсационный теплообменник (КТ), узел глубокой утилизации (ГУ), трубная система; 10 — корпус узла ГУ; 11 — крышка корпуса; 12 и 13 — входной и выходной патрубки НКЭ; 14 — каплеуловитель; 15 — дымосос; 16 — поддон и резервуар конденсата водяных паров продуктов сгорания (ПС); 17 и 19 — баки загрязнённого и бак запаса конденсата; 18 и 20 — дренажный и конденсатный насосы; 21 — регулятор расхода; 22 — газовый тракт; 23 — дымовая труба; 24 и 25 — шибера в главном газоходе и байпасе; 26 — парогенератор НКЭ; 27 и 28 — входной и выходной патрубки ГТ; 29 — циркуляционные насосы в контурах ГТ; 30 и 31 — входной и выходной патрубки НКЭ парогенератора; 32 — трубная система парогенератора; 33 — трубные доски; 34 — сепаратор; 35 — турбина на НКЭ ORC-модуля; 36 — электрогенератор; 37 — конденсатор модуля; 38 — бак конденсата НКЭ; 39 — конденсатный насос; 40 — АБТН; 41 — циркуляционные насосы контуров АБТН; 42 — тепловыделяющий (греющий) контур АБТН; 43, 44 и 45 — теплообменники нагрева ГТ, сетевой воды и дутьевого воздуха, соответственно; 46 — дутьевой вентилятор]

Предложение относится к малой и средней энергетике, в особенности к децентрализованной, к энергокомплексам, генерирующим электрическую энергию по органическому циклу Ренкина (ORC) на низкокипящих энергоносителях, НКЭ, а тепловую энергию — с помощью тепловых насосов. Решение позволяет реализовать различные режимы, конфигурации схемы, выбрать тип котла

Получены диапазоны параметров (температурный напор 28,5–36 °С, поверхность нагрева $F = 370–490$ м²) и оптимальные режимы с минимальными значениями F и максимальными $Q_{ут}$.

ГУ и АБТН в сочетании обеспечивают низкую себестоимость отпускаемых тепла и электричества, рентабельность проекта. Охлаждение конденсатора в контуре испарителя АБТН вместо воздушных охладителей экономит капитальные и эксплуатационные затраты, производственные площади и пр., оно надёжнее и стабильнее и не зависит от погодных условий, а работа ТЭЦ в целом получается экономичнее, эффективнее.

Особенно перспективно использование мини-ТЭЦ как автономного независимого надёжного и экономичного источника энергоснабжения любых объектов на различном (местном) топливе, в частности, удалённых труднодоступных (хозяйственных промышленных объектов, посёлков и пр. в малонаселённых территориях), что крайне актуально для Российской Федерации.

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

Комбинированная парогазовая установка на базе трансформатора тепла с инжекцией пара в газовый тракт

Решение совмещает лучшие показатели как ПГУ бинарного типа (высокие КПД и тепловую экономичность, электрическую и тепловую мощности), так и цикла STIG с впрыском пара в газовый тракт (высокие мощности, паровое охлаждение прочной части газовой турбины, экологическую чистоту; исключается потеря воды с энергетическим паром). Схема представлена на рис. 4.

В отличие от известной установки «Водолей» («Машпроект», город Николаев, Украина, 1986–1998 годы), охлаждение и конденсацию парогазовой смеси (ПГС) осуществляют в поверхностном КТУ, установленном за котлом на стыке с газопроводом и включённом в замкнутый контур испарителя одноступенчатого абсорбционного бромистолитиевого трансформатора тепла (АБТТ). Создаётся замкнутый водопарогазовый контур с минимальными потерями тепла и воды вовне.

Ожидаемый КПД заявленной установки превысит расчётный КПД прототипа и лучших аналогов (45–50%) на 2–4% и составит 47–54%, что даст соответствующее повышение мощности или снижение расхода топлива

В летний период включают контур «конденсатор (К) — абсорбер (А) — градирня (или вентиляторный, воздушный конденсатор)» и настраивают АБТТ на работу в режиме холодильной машины (АБХМ) с температурами воды 12/7°C и в контуре «К–А» 28/36 ± 3°C (вход/выход). В зимний период включают контур «К–А» с автономными теплообменниками для нагрева конденсата, сетевой воды и дутьевого воздуха и настраивают АБТТ на работу в режиме теплового насоса (АБТН) с температурами воды в контуре испарителя 30/25 ± 3°C и в контуре «К–А» в пределах от 30/60 до 60/90°C (вход, а также выход).

Преимущества данного решения: снижение (почти на два порядка) расхода энергии на собственные нужды; утилизация тепла ПГС в зимний период; уменьшение эксплуатационных и капитальных затрат на обработку циркуляционной воды, обслуживание оборудования и пр. Ожидаемый КПД установки превысит расчётный КПД прототипа и лучших аналогов 45–50% на 2–4% и составит 47–54%, что даст соответствующее повышение мощности или снижение расхода топлива.

Область применения — ПГУ малой и средней мощности с внешней тепловой нагрузкой в зимний период при температуре теплоносителя до 90°C. В случае избыточного тепла в контуре «К–А», оно сбрасывается в градирню или воздушный конденсатор.

Для расчётного примера [предлагаемой установки общей мощностью 32 МВт (20 МВт — ГТУ и 12 МВт — ПТУ)] холодильная мощность АБТТ составит $Q_{хол} = 4$ МВт, ожидаемая годовая экономия — около 42 млн рублей в год. Дополнительная экономия по сравнению с прототипом от снижения расхода электроэнергии на собственные нужды около 69 млн рублей. Окупаемость реконструкции действующей ПГУ около двух лет. При этом обеспечиваются экологическая чистота процесса, экономия текущих затрат и др. Технологии реализуется на стадии проектирования, при разработке ТЗ и ТЭО новых и реконструкции существующих энергообъектов (ПГУ).

Кроме указанных разработок предложены системы охлаждения воздуха на входе компрессора ГТУ на базе АБХМ.

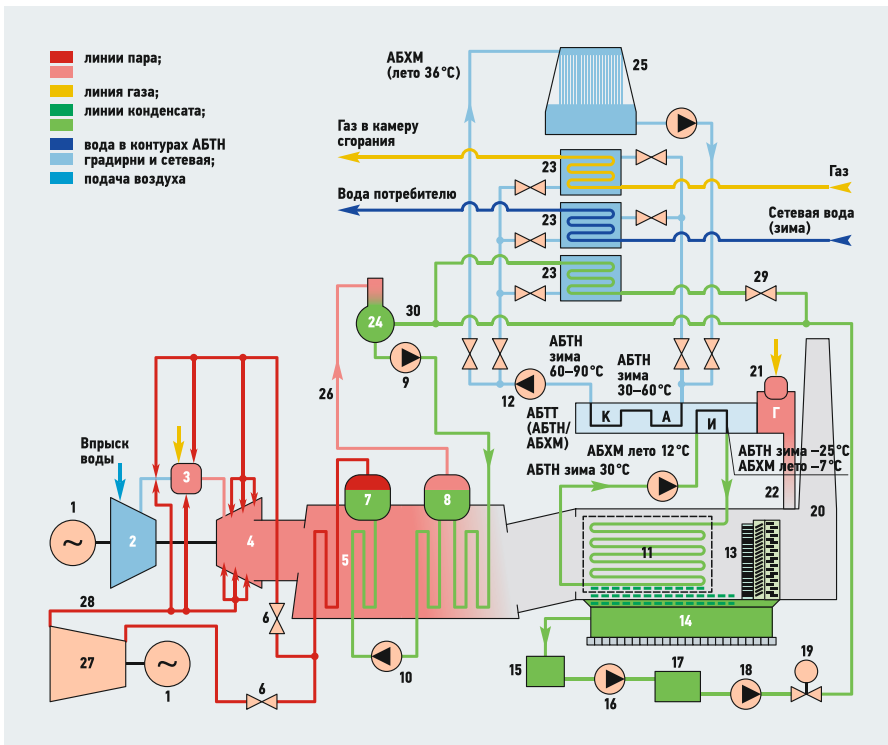
Заключение

Целесообразная форма разработки предложенных решений на первом этапе — выполнение НИОКР. Начальный и обязательный раздел работ — выбор объектов для разработки пилотных проектов и направления (одного или нескольких).

Цель работы: предпроектная проработка пилотных проектов, проведение технико-экономических и финансово-коммерческих расчётов, экспертиза результатов и принятие с их учётом решений о дальнейших работах.

Предполагаемое содержание: составление ТЗ и ТЭО, расчёт режимов и предварительный выбор оборудования, расчёт ТЭПов, финансово-коммерческий и технико-экономический расчёты, схемные решения.

Результаты: выводы, рекомендации, оценка эффективности и перспектив проекта, а также возможностей его тиражирования. ●



•• Рис. 4. Комбинированная парогазовая установка на базе трансформатора тепла со впрыском пара в газовый тракт [элементы абсорбционного бромистолитиевого трансформатора тепла АБТТ (теплового насоса), АБТН или холодильной машины (АБХМ): К — конденсатор, А — абсорбер, И — испаритель, Г — генератор] {1 — электродвигатель; 2 — многоступенчатый компрессор; 3 — камера сгорания (КС); 4 — газовая турбина; 5 — паровой котёл-утилизатор; 6 — трубопровод пара на впрыск в газовый тракт; 7 и 8 — барабаны высокого (ВД) и низкого (НД) давления; 9 и 10 — питательные насосы; 11 — теплообменник-конденсатор; 12 — насосы в циркуляционных контурах АБТТ; 13 — каплеуловитель (сепарационный блок); 14 — поддон и бак слива конденсата; 15 — бак грязного конденсата; 16 — дренажный насос; 17 — бак застоя конденсата; 18 — конденсатный насос; 19 — регулятор расхода конденсата; 20 — дымовая труба; 21 — горелка генератора АБТТ; 22 — газоход от КС в газовый тракт; 23 — теплообменники внешнего контура АБТТ; 24 — деаэратор; 25 — градирня или воздушный конденсатор; 26 — линия пара низкого давления от барабана к деаэратору; 27 — паровая турбина; 28 — трубопровод пара от паровой турбины на впрыск; 29 — запорно-регулирующая арматура; 30 — байпасная линия конденсата}

Haier

ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ КОМФОРТА



СВЕРХТИХИЕ КОНДИЦИОНЕРЫ HAIER СЕРИИ LIGHTERA



Горячая линия: 8-800-200-17-06

www.haieronline.ru

• КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ •



Samsung представил новые модели коммерческих серий систем кондиционирования

В мае в Москве компания Samsung Electronics представила новые разработки во всех основных сегментах коммерческого кондиционирования.

В последние годы компания Samsung Electronics, известная во всём мире как поставщик инновационных решений в самых разных областях, вкладывает большие усилия в создание абсолютно новых, не имеющих аналогов продуктов на рынке климатических систем. Являясь одним из лидеров по системам коммерческого кондиционирования в мире, Samsung ставит перед собой амбициозную задачу выйти на лидирующие позиции и на российском рынке. Презентация новых продуктов в конференц-зале отеля «Шератон-Палас», организованная российским представительством Samsung Electronics, вызвала неподдельный интерес со стороны климатических и строительных компаний, девелоперских структур, а также представителей ведущих проектных организаций.

Открыл мероприятие Дмитрий Лапин, руководитель направления климатической техники по РФ и странам СНГ. Во время своего выступления он осветил основные направления стратегического развития компании на ближайшую перспективу, а также подчеркнул важность формирования эффективного партнёрского сотрудничества со всеми участниками климатического рынка.

Современные требования к климатическим системам становятся всё более высокими, потребители ожидают от такой техники создания максимально комфортной среды при минимальных эксплуатационных затратах и разумных первоначальных вложениях. Но большинство производителей систем кондиционирования используют технологии, разработанные ещё в прошлом столетии. Достаточно заглянуть в любой современный офис, оснащённый стандартными внутренними блоками кассетного типа, чтобы увидеть, насколько некомфортно себя чувствуют люди, работающие в этом офисе и заклеивающие подающие жалюзи кондиционера скотчем или другими подручными материалами. Инженеры Samsung Electronics, всесторонне проанализировав эту проблему, создали принципиально новый внутренний блок кассетного типа Samsung 360, обеспечивающий равномерное охлаждение воздуха по всем направлениям с технологией регулирования потока без использования жалюзи при помощи бустерных вентиляторов. Такой кондиционер создаёт настилающий воздушный поток, исключая некомфортные ощущения потребителей.

Очевидно, что в больших городах, где стоимость квадратного метра недвижимости очень высока, важно, чтобы инженерные системы занимали как можно меньше места, освобождая площади под полезное использование. Мультизональные системы кондиционирования, являясь популярным решением при строительстве офисных и жилых зданий, при этом занимают слишком много места на кровле, лишая девелоперов возможности обустроить её для полезного применения. Samsung Electronics, учитывая эту тенденцию, разработал новые мощные наружные блоки серии Super DVMS с компактными модулями мощностью вплоть до 30HP (84 кВт!), что позволяет сэкономить до 40% установочного пространства.

Решая проблему полного освобождения кровли от инженерных систем в российских архитектурных проектах, так же,



❖ Дмитрий Лапин, руководитель направления климатической техники по РФ и странам СНГ

как и в общемировой практике, всё чаще наружные блоки систем кондиционирования располагают поэтажно на специально отведённых местах. Для этого чаще всего используются системы мини-VRF, позволяющие выбрасывать воздух в вертикальном направлении. Но зачастую стандартной мощности таких систем (до 14 кВт) недостаточно, чтобы покрыть потребность целого этажа, что требует установки нескольких наружных блоков и делает систему более дорогой и громоздкой. Компания Samsung Electronics представила уникальные системы мини-VRF типа DVMS Eco с мощностью наружного блока вплоть до 40 кВт. Это значительно упрощает систему кондиционирования и позволяет минимизировать задействованные под неё площади.

Также компания Samsung Electronics представила новый продукт, вызвавший особый интерес, — модульный чиллер с воздушным охлаждением серии DVM. Наличие в линейке оборудования компании как водяных, так и фреоновых систем охлаждения позволяет реализовать наиболее эффективные гибридные решения, когда в зависимости от конфигурации помещений совместно работают системы VRF и чиллеры, используя преимущества обоих решений. Основанный на всех уникальных разработках для VRF-систем, модульный чиллер DVM очень компактен и обладает высокой энергетической эффективностью.

Для холодных регионов Samsung Electronics представила также серию полупромышленных сплит-систем типа Nordic, позволяющую в том числе без каких-либо доработок работать в режиме охлаждения при температуре наружного воздуха вплоть до -20°C .



❖ Серия Nordic успешно работает в экстремальных условиях



❖ Кассетный блок Samsung 360

Во второй части мероприятия, прошедшего в дружественной и конструктивной атмосфере, гости обменялись мнениями о перспективах дальнейшего развития отрасли и возможностях представленных технологий, отмечая широкие возможности применения новых продуктов в текущих и будущих проектах, а также о высоком потенциале компании Samsung Elec-

tronics на российском рынке. По завершении презентации гости продолжили дружеское общение в рамках неофициальной части мероприятия.

Более подробную информацию о системах кондиционирования Samsung можно найти на сайте www.samsung.com/ru/business/business-products/system-air-conditioner.



❖ Наружный блок 14HP, серия DVMS Eco

Новая система кондиционирования Bosch Climate 5000 VRF

В 2016 году компания «Бош Термотехника» планирует вывести на российский рынок новую мультизональную VRF-систему под брендом Bosch. Давно зарекомендовав себя в сегментах отопительного и водогрейного оборудования, компания активно осваивает и климатическое направление. Одно из важнейших следствий этого шага для клиентов — возможность добиться идеальной совместимости различных систем Bosch, предназначенных для создания комфортного климата в помещении. Новый продукт включает множество «изюминок», о которых мы сегодня расскажем подробнее.

Из всего спектра систем Bosch Climate 5000 в России будет в первую очередь представлена серия SDCl с инверторным компрессором постоянного тона и функцией теплового насоса. Её отличает высокая энергоэффективность, надёжность, а также простота установки, не говоря уж о высоком уровне комфорта для потребителей.

Приведём основные характеристики данной серии. Коэффициент энергетической эффективности EER достигает 4,29, сезонный коэффициент ESEER — 5,93. Минимально возможная холодильная мощность составляет 25 кВт. Использование каскада из четырёх наружных блоков позволяет выйти на максимальные 200 кВт. Среди преимуществ стоит отметить низкий уровень шума, широкий модельный ряд, возможности центрального управления и гибкой настройки целого ряда параметров, а также современный дизайн. Остановимся подробнее на особенностях предлагаемых наружных и внутренних блоков.

Наружные блоки

Калейдоскоп передовых технических решений в наружных блоках Climate 5000 VRF SDCl выводит эту серию на лидерские позиции по энергоэффективности. В первую очередь обра-

Среди преимуществ новой мультизональной VRF-системы Bosch Climate 5000 VRF стоит отметить низкий уровень шума, широкий модельный ряд, возможности центрального управления и гибкой настройки целого ряда параметров

щает на себя внимание передовой инверторный спиральный компрессор постоянного тона, позволяющий добиться сокращения расхода энергии до 25% по сравнению с продуктами других производителей. Используемый двигатель обеспечивает низкое энергопотребление и уровень шума. Система способна быстро достигать полной нагрузки, что сокращает время нагрева и охлаждения для большего комфорта потребителей. Функция мягкого запуска снижает нагрузку на электрическую сеть.

Стоит также отметить оригинальный асимметричный дизайн лопастей вентилятора. Лопастки с острыми кромками и лёгкой кривизной повышают скорость потока воздуха, снижая его сопротивление. Это позволяет добиться увеличения потока воздуха на 14,3% и уменьшения уровня шума на 4 дБ(А).



•• Bosch Climate 5000 VRF

Будущее в перспективах Bosch

Bosch пользуется репутацией всемирно известного поставщика продукции и услуг высочайшего класса. Глобальная организация и производственные стандарты гарантируют надёжность и безотказность ваших систем Bosch. Наши традиции и понимание значимости инноваций позволяют клиентам испытать преимущества уникального духа первопроходцев благодаря инженерному опыту и технологиям Bosch. Передовые технологии и высокое качество новых VRF-систем Bosch служат залогом исполнения ожиданий пользователей в долгосрочной перспективе.

Наружные блоки SDCI обладают высокой надёжностью работы. Каждый из них может выступать в качестве главного устройства в режиме ротации, что позволяет равномерно распределять нагрузку и эффективно использовать ресурс каждого блока. Благодаря этому увеличивается как надёжность, так и срок службы всей системы.

В серии SDCI эффективно решены проблемы контроля уровня масла. Постоянное поддержание безопасного уровня масла в каждом наружном блоке и компрессоре обеспечивается надёжной технологией пятиступенчатого контроля. Металлические части и теплообменники подвергаются антикоррозийной обработке, что повышает долговечность оборудования. Удобной особенностью наружных блоков является и наличие диагностического люка, с помощью которого можно осуществлять доступ, не снимая облицовочную панель блока. Компактные размеры и малая масса наружных блоков позволяют минимизировать занимаемую площадь и нагрузку на пол, а также допускают их удобную транспортировку с помощью лифта или вилочного погрузчика.

Внутренние блоки

Ассортимент внутренних блоков SDCI включает четырёхпоточные блоки кассетного типа, канальные блоки низкого, среднего и высокого напора, напольно-потолочные и настенные блоки.

Все блоки кассетного типа отличает оригинальный дизайн панелей в виде пчелиных



❖ Bosch Climate 5000 — VRF-каскад из трёх блоков

сот, наличие встроенного дренажного насоса и возможности подключения подачи свежего воздуха. Компактные кассеты идеально подходят для подвесного потолка 60×60 см. Их характеризует простота установки и возможность использования в любом интерьере бла-

годаря небольшой высоте 26 см. Новая оптимизированная конструкция лопастей вентилятора существенно снижает уровень шума в стандартных блоках мощностью 2,8–14 кВт.

Блоки канального типа имеют три-четыре скорости вентилятора (опционально — сверхвысокую скорость) и проводные пульта управления. Блоки низкого давления обладают ультратонким дизайном, идеально подходя для оборудования гостиничных номеров. Блоки низкого и среднего давления оборудованы дренажными насосами. Блоки высокого давления являются оптимальным решением для длинных воздуховодов, обеспечивая до 280 Па напора.

Ассортимент блоков напольно-потолочного типа включает восемь моделей. Блоки могут устанавливаться горизонтально на потолке либо вертикально на стене, а также в углах даже при малом пространстве подвесного потолка. Необходимый комфорт обеспечивает функция автоматического изменения направления воздуха при широком угле потока. Линейка блоков настенного типа имеет девять моделей различной мощности до 9 кВт. Их отличает оригинальная конструкция панели, лёгкий монтаж трубопроводов подключения, а также наличие автоматической функции закачки.

Помимо наружных и внутренних блоков стоит отметить широкий ассортимент предлагаемых интерфейсов управления и дополнительного оборудования: центральных и индивидуальных контроллеров, беспроводных и проводных пультов, шлюзов различного типа, датчиков и измерительных приборов. Особого внимания заслуживает интеллектуальная система управления Bosch, предоставляющая возможность управления четырьмя интерфейсами, 64 системами охлаждения, 1024 внутренними блоками и 256 наружными блоками с одного персонального компьютера.

Сочетание надёжности, экономичности и гибкости управления позволит системам кондиционирования семейства Bosch Climate 5000 VRF SDCI найти своего потребителя в России и занять достойное место на отечественном рынке. ●



❖ Внутренний блок канального типа

❖ Внутренний блок кассетного типа

❖ Внутренний блок настенного типа



❖ MRV система 4 серии

В моделях серии CI*PWNВ с водяным охлаждением используется кожухотрубный теплообменник испарителя затопленного типа и высокоэффективный маслоотделитель, работающий по запатентованной технологии Tornado с эффективностью маслоотделения до 99,9%. Новую серию с интеллектуальной системой управления отличает высокая надёжность — в ней предусмотрены: защита электродвигателя компрессора, реле и пропорциональные датчики давления, реле протока воды и предохранительный клапан. Применение в чиллерах данной категории высокоэффективных двухвинтовых компрессоров с конфигурацией винтов 5:6 позволяет снизить потребление энергии на 10% по сравнению с обычными винтовыми агрегатами.

Модульные чиллеры со спиральными компрессорами

Наиболее инновационным предложением Haier в этом сезоне являются модульные чиллеры со спиральными компрессорами, работающие на хладагенте R410a. Модульное решение позволяет легко соединять несколько чиллеров в один гидравлический контур, увеличивая холодопроизводительность системы. При этом значительно упрощаются транспортировка элементов системы и их монтаж, повышается надёжность работы, поскольку в случае выхода из строя любого из модулей система продолжает работать, а неисправный модуль легко заменить или отремонтировать, задействовав на это время резервный.

Использование высокоэффективных спиральных компрессоров Daikin позво-

ляет плавно регулировать холодопроизводительность от 10 до 100% при сохранении стабильной работы чиллера во всём диапазоне её изменения. Благодаря отсутствию у спиральных компрессоров всасывающих и нагнетательных клапанов, поршней или винтов (в двух соединённых спиралевидных камерах создаётся разрежение и сжатие за счёт вращения ведомой камеры) значительно снижается вибрация движущихся частей, а, значит, и шум при работе. Компрессоры данного типа также отличает высокая надёжность и долговечность.

В новой серии CA0035 / 70 / 130EAND представлено три базовых модуля производительностью 35, 70 и 130 кВт, которые можно соединять в комбинации до 16 чиллеров. При использовании модулей по 130 кВт максимальная суммарная производительность составит 2080 кВт.

Сразу обращает на себя внешний вид новых чиллеров, в которых высокие технологии слились с искусством дизайнера: блокам придана необычная Y-образная форма, а за счёт расширения кверху на 28% экономится занимаемая ими площадь. Если у прежних моделей с размерами основания 2185×1000 мм она составляла 2,26 м², то новые чиллеры с основанием 200×780 мм занимают всего 1,56 м².

Значительные изменения претерпела и внутренняя конструкция новых чиллеров: так, площадь бокового теплообменника с воздушным охлаждением стала на 5% больше и теперь составляет 1,7 м². Увеличение теплообменной поверхности позволило повысить энергоэффективность системы, значение показателя EER которой теперь достигает 3,39.

Стандартная комплектация новых чиллеров включает водяной фильтр, предотвращающий загрязнение теплообменника. В испарителях моделей мощностью 63 и 130 кВт использованы эффективные кожухотрубные теплообменники, а применение во всей серии электронных расширительных вентилей Fujikoki с шаговым электромотором позволило обеспечить очень точное регулирование потока хладагента и низкий уровень шума.

Важной особенностью новых чиллеров Haier является возможность работы как в режиме тепла, так и в режиме охлаждения. Эти модели имеют расширенный температурный диапазон эксплуатации: до +50°C при работе на охлаждение и до -15°C при работе на обогрев.

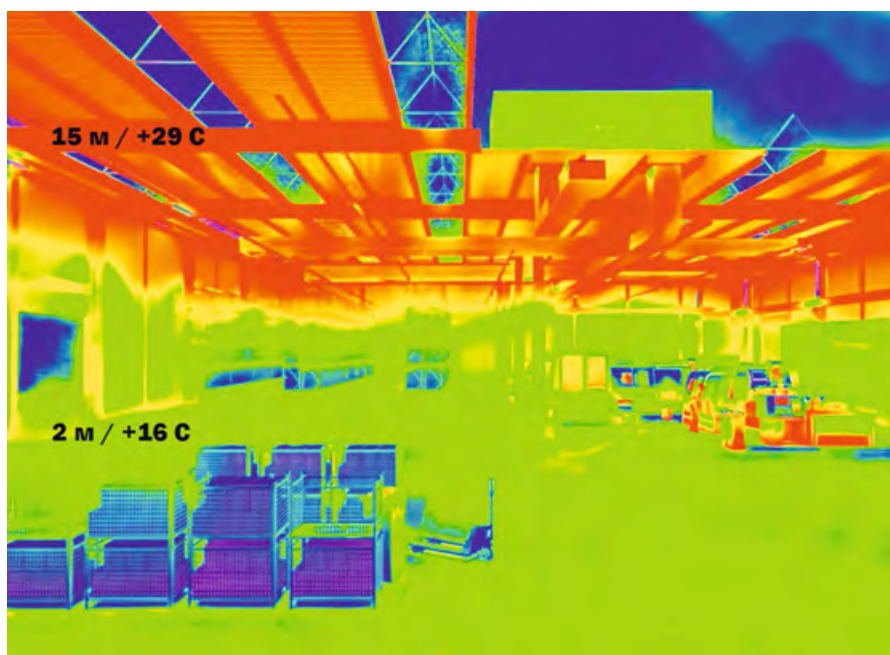
Высокая энергоэффективность, гибкость подбора и монтажа, а также простота технического обслуживания делают новые модульные чиллеры Haier со спиральными компрессорами настоящим прорывом в климатической технике.

Фанкойлы канального и кассетного типов

Конечным элементом системы центрального кондиционирования и холодоснабжения является фанкойл — аналог внутреннего блока сплит-системы, предназначенный для рециркуляции и охлаждения воздуха в кондиционируемом помещении. В сезоне 2016 года Haier предлагает фанкойлы канального и кассетного типов с питанием от сети двухфазного переменного тока напряжением 200 В.

В канальном варианте исполнения (серия FCE*CCN2В) эти устройства охватывают диапазон мощности 2,4–13,2 кВт, отличаются высокой производительностью 340–2380 м³/ч, малыми габаритами и низким уровнем шума. Имеется возможность выбора комплектации по обеспечению свободного напора: стандартно — 50 Па, опционально — 12/30 Па.

Кассетные фанкойлы производства Haier серии FCB*BCN2В мощностью от 3,6 до 12,6 кВт и производительностью 400–2380 м³/ч имеют супертонкий корпус: его высота всего 182 мм, что является самым компактным решением среди аналогов. Устройства со скрытым ЖК-дисплеем обеспечивают круговую раздачу воздуха на 360°, что исключает образование «мёртвых» зон. Индивидуальное и независимое управление заслонками панели позволяет обеспечить максимально комфортное воздухораспределение, а удобная конструкция панели с клипсами открывает простой доступ к фильтру и электрическому отсеку, что облегчает монтаж и эксплуатацию. ●



❖ Рис. 1. Тепловая диаграмма стратификации температуры по высоте здания

В силу физических особенностей более нагретый воздух всегда стремится вверх, этот процесс вызывает появление такого явления, как стратификация — рост температуры воздуха по мере увеличения высоты внутри помещения. Обычно градиент (grad) такой стратификации составляет порядка 1°C/м. Что говорит нам о следующем: если мы имеем одно-объемное помещение высотой 15 м, то перепад температур между рабочей зоной (отметка +2.000) и кровлей (отметка +15.000) может достигать 13°C (рис. 1), если не применять способы по борьбе со стратификацией.

Для потребителя данный перепад означает следующее: на каждый метр высоты здания он имеет дополнительные теплопотери за счёт роста температуры внутреннего воздуха. Конечно, можно понижать температуру внутри помещения, но вместе с этим понизится температура в рабочей зоне, что недопустимо по требованиям СП 60.13330.2012 [5]. Поэтому нужно бороться с этим явлением другими способами, например, установкой отдельных дестратификаторов, что удобно для уже построенных зданий, или использованием совмещённой с системой дестратификации системы вентиляции,

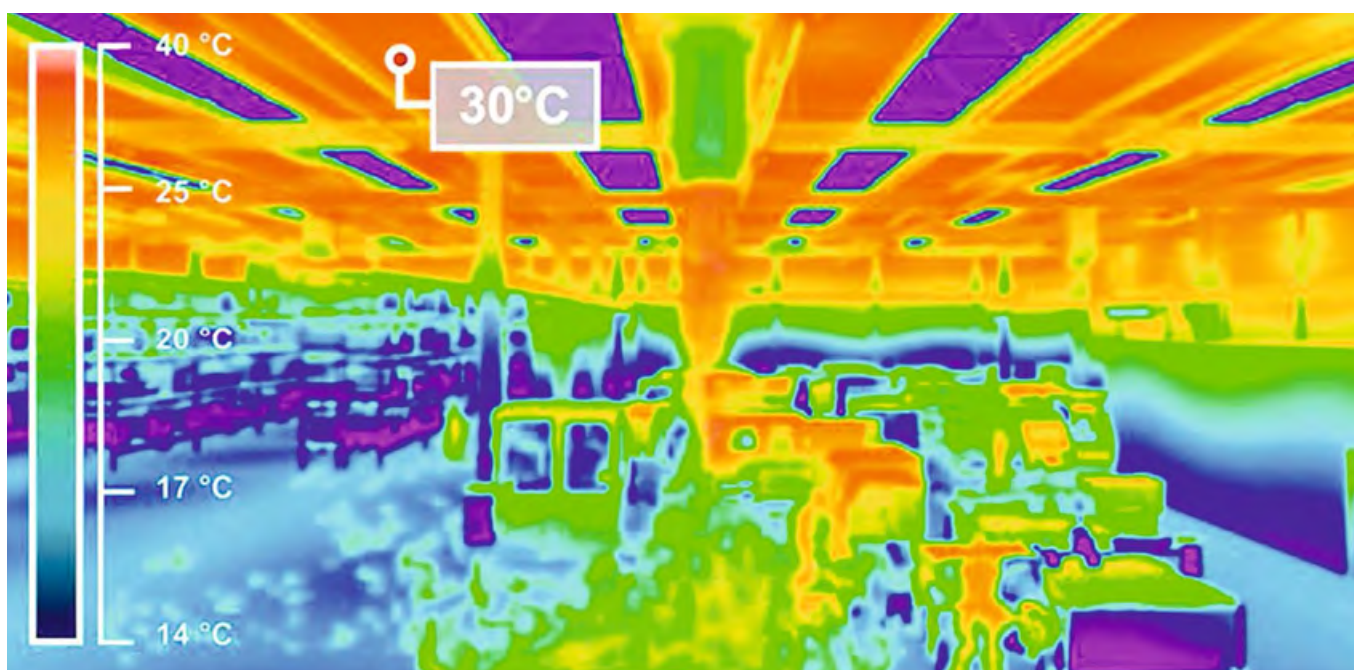
Совмещённая децентрализованная система отопления, вентиляции и дестратификации при её внедрении в процессе проектирования позволяет разом решить большое количество сложностей, с которыми сталкивается современный проектировщик: повышение энергоэффективности, упрощение проектирования и унификация оборудования

что более экономично для вновь проектируемых зданий и сооружений.

Совмещённая децентрализованная система отопления, вентиляции и дестратификации при её внедрении в процессе проектирования зданий и сооружений позволяет разом решить большое количество сложностей, с которыми сталкивается современный проектировщик:

- ❑ повышение энергоэффективности за счёт снижения стратификации;
- ❑ упрощение проектирования за счёт отсутствия необходимости заниматься разводкой воздуховодов;
- ❑ унификация оборудования и применяемых решений — для ускорения проектирования, монтажа и пусконаладки.

Так что же даёт применение данных систем для конечного пользователя? За счёт применения специализированного оборудования можно добиться сокращения градиента с 1°C/м до 0,2–0,3°C/м. До начала работы данного оборудования тепловая диаграмма показана на рис. 2. В рабочей зоне температура составляет +14...+16°C, а под потолком — до +30°C.



❖ Рис. 2. Тепловая диаграмма в момент включения оборудования для дестратификации температуры в высотном объекте

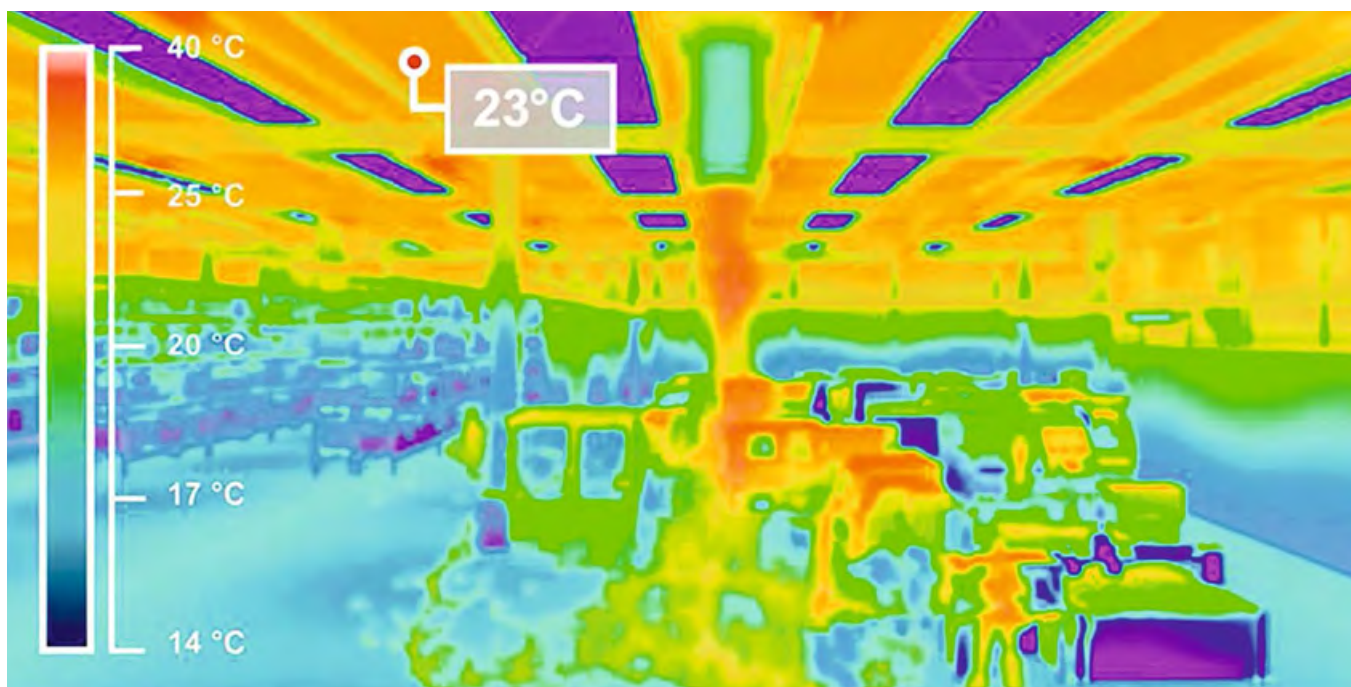


Рис. 3. Тепловая диаграмма в момент включения оборудования для дестратификации температуры в высотном объекте



Рис. 4. Пример монтажа совмещённой с отоплением системы дестратификации

Совмещённая с отоплением система дестратификации нашла широкое применение при инженерном обустройстве высотных складов и промышленных зданий, так как позволяет решить целый комплекс задач: раздача тёплого воздуха, отопление помещения, воздухораспределение, а также снижение операционных расходов на отопление

На рис. 3 показано, как тепловая диаграмма помещения преобразуется после непродолжительного времени работы дестратификатора.

Можно заметить, что в рабочей зоне температура поддерживается на комфортном уровне и даже немного увеличивается, но в пределах допустимых отклонений, а под потолком температура резко уменьшается до +23°C, что значительно сказывается на теплопотерях через ограждающие конструкции. Рассмотрим, чему же равен эффект от применения данных технологий и в каких регионах РФ есть смысл их применять.

Результаты расчётов

табл. 1

Город постройки	Дни отоп. сезона	Сред. температура отоп. сезона, °C	Потери через кровлю, кВт·ч	Потери через кровлю с дестратификатором, кВт·ч	Потери через стены, кВт·ч	Потери через стены с дестратификатором, кВт·ч	Итого потери, кВт·ч	Итого потери с дестратификатором, кВт·ч	Экономия, %
Белгород	191	-1,9	467 935	324 180	255 677	205 363	723 612	529 544	26,8
Екатеринбург	230	-6,0	635 904	462 797	358 579	297 992	994 483	760 788	23,5
Иркутск	240	-8,5	709 632	528 998	406 426	343 204	1 116 058	872 202	21,8
Калининград	193	1,1	428 367	283 108	227 227	176 387	655 595	459 494	29,9

Для расчёта рассмотрим склад хранения продукции со следующими параметрами: длина $L = 120$ м; ширина $S = 80$ м; высота $H = 14$ м; поддерживаемая температура в рабочей зоне $T_{рз} = 16^\circ\text{C}$; приведённое термическое сопротивление стен $R_{ст} = 2,5 \text{ м}^2\cdot\text{K}/\text{Вт}$; термическое сопротивление кровли $R_{кр} = 3 \text{ м}^2\cdot\text{K}/\text{Вт}$. Параметры термического сопротивления взяты для производственных зданий с сухим и нормальным режимом работы согласно СП 50.13330.2012 [6].

Города постройки сооружения выбрана следующие: Белгород, Екатеринбург, Калининград.

Несколько важных практических выводов: однообъёмные высотные здания подвержены явлению стратификации; стратификация значительно влияет на значения тепловых потерь зданий и сооружений; чем выше здание, тем более значительный вклад в теплопотери вносит явление стратификации; чем продолжительнее отопительный сезон, тем больше экономия за счёт применения системы дестратификации в абсолютном выражении; применение дестратификационного оборудования позволяет экономить свыше 20 % тепловой энергии

Имея эти исходные данные, получаем следующие производные величины. Температура воздуха под кровлей определяется по формуле:

$$T_{кр} = T_{рз} + \text{grad}(H). \quad (1)$$

Средняя температура воздуха в помещении определяется по формуле:

$$T_{ср} = \frac{T_{рз} + T_{кр}}{2}. \quad (2)$$

Теплопотери через стены определяются по формуле:

$$Q_{ст} = \frac{(L + S)2H(T_{ср} - T_{ос})N_{ос}}{R_{ст}}. \quad (3)$$

Теплопотери через кровлю определяются по формуле:

$$Q_{кр} = \frac{LS(T_{кр} - T_{ос})N_{ос}}{R_{кр}}. \quad (4)$$

Выполнив все необходимые расчёты, свведём полученные для разных городов данные [7] в табл. 1.

Совмещённая с отоплением система дестратификации нашла широкое применение при инженерном обустройстве высотных складов и промышленных зданий, так как позволяет решить сразу целый комплекс задач: раздача тёплого воздуха, отопление помещения, воздухораспределение, а также снижение операционных расходов на отопление.

Выводы

Приведённые в данной статье примеры, расчёты и заключения позволяют сделать несколько важных практических выводов:

- однообъёмные высотные здания подвержены явлению стратификации;
- стратификация значительно влияет на значения тепловых потерь зданий и сооружений;
- чем выше здание, тем более значительный вклад в теплопотери вносит явление стратификации;
- чем продолжительнее отопительный сезон, тем больше экономия за счёт применения системы дестратификации в абсолютном выражении;
- применение дестратификационного оборудования позволяет экономить свыше 20 % тепловой энергии. ●

1. Указ Президента РФ от 07.07.2011 №899 «Приоритетные направления развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации».
2. Федеральный закон РФ от 23.11.2009 №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
3. Интернет-ресурс: www.ritsu.ru.
4. Государственная программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года». Распоряжение Правительства РФ №2446-р от 27.12.2010 (утрат. силу).
5. СП 60.13330.2012. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуал. редакция СНиП 41-01-2003. Приказ Министерства регионального развития РФ от 30.06.2012 №279.
6. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуал. редакция СНиП 23-02-2003. Приказ Министерства регионального развития РФ от 30.06.2012 №265.
7. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуал. редакция СНиП 23-01-99. Приказ Министерства регионального развития РФ от 30.06.2012 №275.

Децентрализованные системы вентиляции Noval для помещений с высокими потолками

Крышные приточно-вытяжные агрегаты с секцией рекуперации для обогрева/охлаждения серии ROOFVENT®

Рециркуляционные агрегаты для обогрева/охлаждения с функцией подмеса свежего воздуха серии TOPVENT®



Преимущества Децентрализованных систем вентиляции NOVAL:

- Отсутствие системы воздуховодов
- Простота проектирования
- Гибкость в конструкции агрегата
- Индивидуальная система автоматики
- Позонное управление климатом
- Воздухораспределитель инжекционного типа AIR-INJECTOR
- Большая площадь покрытия одним агрегатом



United Elements Engineering – эксклюзивный дистрибьютор оборудования Noval на территории стран Таможенного Союза
 105122, г. Москва, Щелковское шоссе, д. 5, стр. 1.
 Тел./факс (495) 790-77-07
 197110, Санкт-Петербург, ул. Б.Разночинная, д. 32.
 Тел. (812) 718-55-11, факс (812) 718-55-14

На правах рекламы.

Noval

Реклама

Второе заседание Комитета по управлению национальной программой «Солнечная аэрокосмическая энергетика России»

В расширенном заседании Комитета по обсуждению концепции поэтапного развития распределённой энергетики с использованием аэрокосмических солнечных электростанций, которое состоялось в МИРЭА, приняли участие представители профильных компаний, властных структур, ведущих научно-исследовательских и учебных институтов, а также редакция журнала С.О.К.

Авторы: А. С. СИГОВ, д.ф.-м.н., академик РАН, профессор, президент МИРЭА (технический университет); С. Д. ВАРФОЛОМЕЕВ, д.х.н., профессор, член-корреспондент РАН, научный руководитель Института биохимической физики имени Н. М. Эмануэля РАН; И. Я. РЕДЬКО, д.т.н., профессор, заместитель директора Института биохимической физики имени Н. М. Эмануэля РАН; В. Ф. МАТЮХИН, д.т.н., профессор, руководитель Центра аэрокосмической силовой фотоники МИРЭА; А. Н. ГУДКО, главный редактор журнала С.О.К.



На заседании был заслушан доклад А.С. Сигова, президента МИРЭА, В.Ф. Матюхина, директора НИИЦ МИРЭА «Концепция поэтапного развития распределённой энергетики с использованием аэрокосмических солнечных электростанций», сообщения членов комитета и приглашённых авторитетных специалистов ведущих предприятий России, в том числе: Сергея Варфоломеева, д.х.н., профессора, члена-корреспондента РАН, научного руководителя Института биохимической физики имени Н. М. Эмануэля РАН; Ивана Редько, д.т.н., профессора, заместителя директора Института биохимической физики имени Н. М. Эмануэля РАН; Валентина Сысоева, д.т.н., заместителя директора центра ФГУП «НПО имени С. А. Лавочкина»; Анатолия Либета, к.ю.н., члена Общественного совета Минпромторга России (заместитель председателя), члена Общественного совета Министерства энергетики РФ; Игоря Костина, коммерческого директора ООО «Эконорм»; Виталия Мельникова, главного научного сотрудника ФГУП «ЦНИИМаш», д.т.н., профессора, академика Российской академии космонавтики имени К.Э. Циолковского (РАКЦ) и Международной академии информатизации; Максима Шварца, к.ф.-м.н., старшего научного сотрудника ФТИ имени А. Ф. Иоффе; Дмитрия Паращука, д.ф.-м.н., профессора фи-

зического факультета МГУ; Вячеслава Котлярова, д.ф.-м.н., главного конструктора по воздухоплавательной тематике КБ автоматики АО «Долгопрудненское конструкторское бюро автоматики» (АО «ДКБА»), Юрия Пирогова, профессора физического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова, заведующего отделом Центра магнитной томографии и спектроскопии МГУ, академика Российской экологической академии.

Участники заседания отметили, что для удовлетворения непрерывно возрастающих потребностей человечества в энергетике без катастрофического ухудшения экологической обстановки в мире активно ведётся поиск нетрадиционных (альтернативных) источников энергии, а солнечная энергетика выходит на ключевые позиции развития топливно-энергетического комплекса (ТЭК) страны. В связи с этим, создание солнечных космических электростанций с СВЧ и лазерными магистралями передачи энергии в настоящее время является очень дорогой, но реальной и крайне актуальной задачей России. Солнечные аэрокосмические энергетические комплексы с СВЧ и лазерными магистралями могут стать наиболее предпочтительными для построения распределённой энергетической системы России, в том числе для обеспечения объектов





в районах крайнего Севера. Создание АКЭС и трансляции электроэнергии на Землю по лазерным и СВЧ-каналам, позволят стране (человечеству) решить проблему экологической и энергетической безопасности

Решаемая проблема и цели, достижение которых ведёт к её решению, прямо соотносятся с решением приоритетных задач обеспечения безопасности страны, социально-экономического и социально-экологического развития Российской Федерации. Программа «Солнечная аэрокосмическая энергетика России» принципиально ответственна за реализацию инновационной цепочки — создание и промышленное освоение элементов солнечных космических электростанций с лазерными и СВЧ-магистралями передачи энергии для построения распределённой энергетической системы России, создание пилотных образцов

инновационной продукции. Экологические последствия энергоснабжения от АКЭС существенно ниже, чем последствия от использования традиционных энергетических источников, таких как тепловые, атомные и гидроэлектростанции.

В докладе «Концепции поэтапного развития распределённой энергетики с использованием аэрокосмических солнечных электростанций» А. С. Сигова и В. Ф. Матюхина предложен поэтапный подход к созданию АКЭС, заключающийся в создании прототипов АКЭС с последовательно возрастающей размерностью для подтверждения принятых научно-технических решений и набора опыта по их реализации.

Представляется целесообразным сначала провести отработку технологий и устройств мощностью 1–10 кВт на Земле, затем создать

гибридный солнечно-ветровой комплекс на базе привязного аэростата (50–150 кВт), после чего приступить к созданию стратосферных солнечных электростанций (1–10 МВт) с трансляцией энергии на Землю, после чего приступить к созданию космического сегмента АКЭС, в том числе:

1. Первый этап (2017–2025 годы). Определение облика солнечного аэрокосмического энергетического комплекса России. Определение тактики его использования в ТЭК России, оборонной и других областях народного хозяйства. Определение состава и структуры АКЭС, состава кооперации. Создание и демонстрация эффективности ключевых технологий АКЭС в наземных условиях. Создание демонстрационного (пилотного) образца аэромобильного солнечно-ветрового энергетического комплекса мощностью 50–150 кВт.



2. Второй этап (2021–2027 годы). Разработка ключевых технологий и создание демонстрационного (пилотного) образца высотного (стратосферного) сегмента АКЭС. Демонстрация эффективности стратосферного энергетического комплекса мощностью 1,5–25,0 МВт.

3. Третий этап (2025–2035 годы). Разработка ключевых технологий космического сегмента АКЭС. Демонстрация эффективности технологий космического сегмента АКЭС на низких орбитах мощностью 100 кВт и стационарной орбите мощностью до 100 МВт в натуральных условиях.

4. Четвёртый этап (2030–2045 годы). Создание коммерческого образца АКЭС мощностью 0,5–1,0 ГВт. Создание наземной инфраструктуры обслуживания и эксплуатации АКЭС. Организация серийного производства АКЭС в Российской Федерации.

При реализации этапов проекта планируется дополнительно решить следующие важные проблемы:

- осуществить развитие над территорией Российской Федерации трансконтинентальных беспроводных сетей из высокоэффективных телекоммуникационно-энергетических лазерных магистралей;
- обеспечить возможность беспроводной доставки энергии на воздушные (стратосферные), космические и труднодоступные наземные объекты;
- обеспечить решение проблемы безопасности космического пространства Земли, включая астероидную безопасность и утилизацию космического «мусора».

Наиболее важными вопросами являются, естественно, экология и угроза безопасности людей, которые необходимо решить при принятии решения о создании АКЭС.

В своём докладе Вячеслав Котляров отметил, что за годы работы предприятие сформировало большой научно-технический, техно-



логический и производственный задел в создании сложных воздухоплавательных комплексов различного целевого назначения, в том числе по направлениям, близким к рассматриваемой теме, поскольку ДКБА:

1. Является единственным предприятием по разработке и производству свободных аэростатов, в том числе стратосферных, различной размерности и назначения, с уникальными лётными характеристиками (масса поднимаемого груза до 6 т, высоты полёта аэростатов до 35 км).

2. Проводило научно-исследовательские работы и продолжает инициативные исследования в рамках создания беспилотного стратосферного дирижабля с высотой полёта до 21 км и полезной нагрузкой массой до 2 т.

3. Проводит научно-исследовательские работы по созданию космических надувных модулей для размещения баз на поверхности Луны.

4. Принимало непосредственное участие в программе космических экспериментов «Знамя» — серии экспериментов по работе со специальными отражателями, которые отражают солнечный свет и освещают земную поверхность. В ходе этого эксперимента в космосе был впервые развернут солнечный парус и произведено искусственное освещение Земли отражённым солнечным светом. Парус был развернут на борту грузового корабля «Прогресс М-15». Отражатель создал на поверхности Земли яркое пятно 8 км в ширину. Целью эксперимента была проверка концепции паруса из плёночного материала. Сам парус был изготовлен из ПЭТФ-плёнки толщиной 5 мкм с нанесённым на неё отражающим покрытием.

АО «ДКБА» выражает готовность к взаимовыгодному деловому сотрудничеству по созданию аэрокосмической солнечно-ветровой электростанции мощностью до 50 кВт в составе МЭК для объединения и координации усилий по реализации инфраструктурного проекта с использованием своего научно-производственного потенциала. АО «ДКБА» выражает заинтересованность:

- в создании (разработке, изготовлении и испытании) аэростатической платформы на ба-

зе привязного аэростата для размещения будущей аэрокосмической солнечно-ветровой электростанции;

- в разработке и реализации крепления солнечных панелей мощностью 50 кВт ветровой электростанции на аэростате;
- в предоставлении привязного аэростата для отработки технологии лазерной и СВЧ-передачи энергии на Землю;
- в участии в экспериментальных исследованиях по передаче электрической энергии к потребителям;
- в организации серийного производства аэростатической платформы.

Виталий Мельников обратил своё внимание на то, что проблемы создания природоохранных технологий для обеспечения стабилизации климата и замещения нефти могут быть решены путём создания космических солнечных электростанций (КСЭ), вырабатывающих энергию вне биосферы Земли. Использование КСЭ с беспроводной передачей энергии позволит снизить стоимости электроэнергии в десять и более раз для районов Крайнего Севера России, Арктики и Антарктиды. Российскими специалистами предлагаются решения, базирующиеся на отечественном опыте создания бескаркасных центробежных космических конструкций и волоконных лазерах.

Валентин Сысоев предложил включить в программу разработку технологий и демонстрационных экспериментов по дистанционной передаче энергии на воздушные объекты и с космических объектов наземным потребителям, в том числе:

- создание работающего лазерного канала передачи энергии (лазерная станция — система контроля, наведение — фотопреобразующий модуль) с уровнем мощности 10–100 кВт;
- проведение работ по передаче энергии на авиационные беспилотники различных высот с использованием данного канала передачи энергии;
- создание технического проекта демонстрационной солнечной космической электростанции на основе имеющихся спутниковых платформ и ракет-носителей.



Функциями такого проекта являются использование лазерного излучения как для передачи энергии, так и для лазерного исследования атмосферы, для скоростной передачи данных, возможно, и для лазерной дальнометрии наземных объектов.

В.М. Андреев и М.З. Шварц предложили участие Физико-технического института имени А.Ф. Иоффе в разработке:

- источника электроэнергии — фотоэлектрической установки на основе каскадных солнечных элементов с концентраторами излучения и системой слежения за Солнцем;
- полупроводниковых лазерных модулей, питаемых от солнечной энергоустановки (тип лазеров — полупроводниковые, гетероструктурные на основе AlInGaAs);
- фотоэлектрических модулей преобразователей лазерного излучения (ФЭПЛИ) — полупроводниковые, гетероструктурные на основе AlInGaAs с КПД = 50–60%.

Юрий Пирогов провёл сравнительный анализ передачи солнечной энергии из космоса на Землю по лазерным и микроволновым каналам. Он показал, что микроволновый канал как всепогодное средство транспортировки солнечной энергии из космоса является наиболее подходящим. Однако следует учитывать и серьёзные трудности в создании микроволновых космических солнечных электростанций: километровые размеры СВЧ-излучающих (с геостационарной орбиты) и наземных приёмных систем, резервирование широкой охранной экологической зоны на Земле представляют значительные технические и экономические препятствия.

Он поддержал предложенную МИРЭА концепцию, которая может оказаться наиболее приемлемой, объединив преимущества и светового (лазерного) канала передачи солнечной энергии и микроволнового: передача солнечной световой энергии с геостационарной орбиты на борт надатмосферного модуля будет осуществляться без потерь на космической трассе и может быть вполне реализуема при ограниченной поверхности модуля, а всепогодная транспортировка этой энергии с борта модуля на Землю по микроволновому каналу обеспечит доставку энергии на Землю без потерь в атмосфере. В микроволновом звене такой системы в качестве преобразователя СВЧ-излучений в постоянный ток рекомендуется применять разработанный в МГУ высокоэффективный (с КПД до 80%) электронно-циклотронный вакуумный прибор.

Юрий Пирогов предложил включить в программу «Солнечной аэрокосмической космической энергетики России» проведение НИОКР по созданию плёночных наноантенн. Наноантенны основаны на волновых принципах накопления и детектирования солнечного излучения. Они состоят из наноструктурированных элементарных антенн (дипольных или



спиральных), нагруженных на выпрямляющие диоды МИМ или «геометрического» типа. Достоинствами наноантенн являются высокая эффективность преобразования (до 70–80% КПД), простота их изготовления и развёртывания, небольшой вес и отсутствие деградации электрофизических параметров.

Заслушав и обсудив доклады, члены Комитета по управлению проектом решили:

1. Принять за основу «Концепцию поэтапного развития распределённой энергетики с использованием аэрокосмических солнечных электростанций» предложенную А.С. Сиговым и В.Ф. Матюхиным (МИРЭА), с учётом предложений участников заседания. Экспертной группе комитета доработать основные положения концепции.
2. Институту биохимической физики имени Н.М. Эмануэля РАН (И.Я. Редько) сформировать перечень инфраструктурных проектов в области распределённой энергетики, в том числе инфраструктурных проектов с использованием МЭН различных типов с использовани-

ем аэрокосмических солнечных электростанций на территории Новой Москвы, Республики Саха (Якутия), Красноярского края, Московской и Ярославской областей.

3. Обратиться к руководству страны с предложениями: поставить национальную программу «Солнечная аэрокосмическая энергетика России», под патронаж Президента РФ (разработка и реализация национальной программы «Солнечная аэрокосмическая энергетика России» под патронажем президента может стать ключевым моментом к возрождению России как великой мировой державы); определить объёмы и источники финансирования, определить государственного заказчика Программы.
4. Предложить МИРЭА, ФГУП «НПО имени С.А. Лавочкина» и Институту биохимической физики имени Н.М. Эмануэля РАН (С.Д. Варфоломеев и И.Я. Редько) разработать дорожную карту создания «Солнечной аэрокосмической энергетики России», в том числе создания на первом этапе демонстрационного (пилотного) образца аэромобильного солнечно-ветрового энергетического комплекса мощностью 50–150 кВт.
5. Предложить МИРЭА (А.С. Сигов и В.Ф. Матюхин), ФГУП «НПО имени С.А. Лавочкина» (В. Сысоев) и Институту биохимической физики имени Н.М. Эмануэля РАН (С.Д. Варфоломеев и И.Я. Редько) в целях интенсификации развития программы организовать международную кооперацию по разработке и реализации АК-СЭС с привлечением прежде всего представителей Японии.
6. Провести обсуждение дорожной карты создания «Солнечной аэрокосмической энергетики России» не позднее октября 2016 года.
7. Провести 4–7 октября 2016 года в Санкт-Петербурге в рамках VI Международного конгресса «Энергосбережение и энергоэффективность — динамика развития» круглый стол по вопросам реализации пилотных проектов в области космической энергетики. ●



Умный энергоквартал

Современные тренды в области энергетики и жизнеобеспечения объектов диктуют необходимость создания предпосылок для формирования системы автономного энергоснабжения населённых пунктов, позволяющей учитывать динамичный баланс потребления энергии на уровне поселений. Одна из проблем ближайших десятилетий будет заключаться в изменениях системы рабочих мест и системы формирования источников доходов, а также в смене производственной парадигмы.

Предпосылки

Если говорить о направлениях развития систем как таковых, то сегодня целесообразно учитывать общемировые тренды в направлениях развития сложных систем, к которым относится энергетика. Какие тренды присутствуют на глобальных технологических рынках? Явно выделяются два: локализация и «поумнение» («смартизация»). То есть развитие получают услуги и производства, локализованные до места востребованности. При этом производитель и потребитель связываются посредством умных сетей, что, в частности, снижает потребность в производстве впрок. Наиболее яркий и известный пример таких услуг — транспортная услуга Uber.

Как обстоят дела в энергетике? Тенденции те же, при этом автономность и локализация достигается через использование возобновляемых источников энергии. В США развивается подход обеспечения городов электроэнергией за счёт солнечной генерации. При этом есть примеры, как инвестирования в создание системы распределённой генерации, так и обременения застройщиков малоэтажного домостроения установкой солнечных электростанций. В Нью-Йорке развивается сеть, позволяющая продавать электричество, выработанное частными СЭС, напрямую соседям. Япония собирается строить мегаполис, энергоснабжение которого будет обеспечиваться локальными возобновляемыми источниками.

Российские реалии

Согласно государственным целевым показателям развития солнечной энергетики, до 2020 года в России должны быть построены солнечные электростанции суммарной мощностью 1,5 ГВт. Результатом является регулярное введение в строй СЭС в районах с достаточной высокой инсоляцией и подключение их в сеть. Также развивается строительство ветропарков и использование тепловых насосов для перевода отопления многоквартирных домов на локальный возобновляемый ресурс.

Суть идеи

Необходимо создать предпосылки для формирования системы автономного энергоснабжения населённых пунктов, позволяющей учитывать динамичный баланс потребления энергии на уровне поселений. Одна из проблем ближайших десятилетий будет заключаться в изменении системы рабочих мест, формирования источников доходов, смены производственной парадигмы.

Локальная генерация позволит создавать локальные рабочие места, а также более оперативно реагировать на изменение энергодолга на уровне поселений.

Предлагается перенести генерацию энергии (электрической и тепловой) на уровень жилого квартала или микрорайона (в случае загородных поселений, посёлков). Размер квартала или микрорайона необходимо учитывать для подтверждения возможности генерации достаточного объёма отходов для биоэнергостанций.

Структура генерации

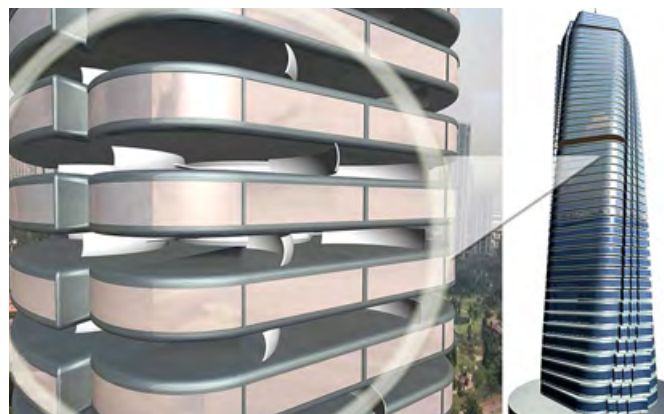
Генерация внутри квартала будет осуществляться за счёт солнечной и ветровой энергий, тепловых насосов, биомассы, возможно за счёт сточных вод (новое направление, использующее энергию, накопленную водой, поднятой на верхние этажи зданий и получаемую за счёт мини-ГЭС, встраиваемых в систему водоотведения).

Также энергоснабжение возможно через получение для последующего использования биогаза из твёрдых коммунальных отходов, утилизируемых жителями квартала. Правда, санитарные нормы требуют переработку отходов осуществлять на полигонах, вдали от жилого квартала.

Использование получаемого газа возможно как на месте получения, с последующей передачей энергии по сетям, что будет сопряжено с потерями. Другой вариант — передача газа по газопроводу к квартальной когенерационной станции.



Автор: Сергей МАЙОРОВ,
и.о. начальника Отдела разработки
документов стратегического планирования
Департамента стратегического развития
и инноваций Минэкономразвития РФ



Также автономная, возобновляемая генерация будет актуальна курортным городам и комплексам. Для них крайне важным будет вопрос хранения энергии, выработанной днём, а также наличие в системе источника резервной генерации, что, впрочем, актуально для любого поселения, энергогенерация которого основана на источниках сезонной генерации.

Для запуска энергоснабжения квартала целесообразно установить на территории квартала газовую когенерационную станцию. Рабочий газ может быть природным и биогазом. Данная станция впоследствии будет выполнять роль резервного источника энергоснабжения.

Для оценки потребления и прогноза возможного объёма генерации энергосистема квартала должна содержать датчики замера и систему анализа расхода электроэнергии (с градацией потребителей и возможностью их отключения, в зависимости от ситуации и ранга потребителя), а также систему, прогнозирующую генерацию энергии мощностями на территории квартала.

Оба потока данных будут обрабатываться в «облачной» системе, на основании чего будет прогнозироваться энергобаланс.

Солнечная генерация может осуществляться за счёт фасадных, поверхностных (крыши), отдельно стоящих солнечных фотопреобразователей. Отдельным направлением должно стать оборудование элементов городского пространства солнечными фотопреобразователями. Это позволит создавать комфортную среду обитания.

Генерация за счёт ветра может быть реализована несколькими схемами размещения ветрогенераторов на зданиях и сооружениях.

Тепловые насосы могут монтироваться рядом с домами, возможна установка в системе водоотведения микро-ГЭС. Раздельный сбор пищевых отходов, а также использование стоков, позволит использовать биоэнергетическую генерацию.

В инфраструктуре квартала целесообразно использовать ресурсосберегающие технологии, а также рекомендовать использовать энергосберегающее оборудование жителям и предпринимателям квартала. Также эффективным будет оснащение объектов городского

пространства: фонарей, мачт мобильной связи, лавок ВИЭ-генераторами. Также оснащению ВИЭ-генераторами подлежат автобусные остановки, магазины, АЗС, парковки.

Влияние на рынки

Как будет влиять развитие локальной, автономной генерации на существующий рынок энергетических услуг и смежные рынки? Традиционно первым рынком, по которому может ударить малая автономная генерация, считается рынок сетевой передачи электричества, за которым следует традиционная крупная генерация. Вопрос резонный, однако он упирается в существующие правила и условия на рынке. Так, последние годы наблюдается активное создание предприятиями собственных генерирующих мощностей, что объясняется дорогой и сложной системой подключения к генерирующим мощностям. При этом существующие правила практически блокируют возможность продажи сетям излишков такой локальной, промышленной генерации.

Ещё один конфликт интересов связан с тенденцией снижения энергопотребления субъектами энергетических рынков. Это фактор, который в не меньшей степени влияет на структуру энергетических рынков и стимулирует развитие собственной генерации участниками рынка.

Разумным является поведение крупных энергохолдингов, направленное на диверсификацию собственных мощностей и создание подразделений, работающих с возобновляемыми энергоресурсами.

Двойное значение играет роль энергетики в состоянии социально-экономического положения территорий страны. С одной стороны, это жёсткий инструмент влияния на население и хозяйствующих субъектов (знаменитое: «А если не будут покупать билеты? Не будут покупать — отключим газ!»), с другой стороны, энергоснабжение может, и уже становилось инструментом террористических атак. В данном вопросе автономная, локальная распределённая генерация может быть источником резервного энергоснабжения энергосистемы субъекта Российской Федерации.

Из всего вышесказанного следует вывод, что необходимо искать «золотую середину» и учитывать глобальные тенденции для того, чтобы Россия в очередной раз не оказалась в роли догоняющего.

Перспективы локальной генерации

Одним из главных направлений развития возобновляемой генерации является повышение КПД её выработки. В первую очередь это касается фотовольтаических систем. Также для многоквартирных домов необходимо предусмотреть систему прямого обмена энергией между соседями, а также возможность термической водоподготовки и использования её соседями по дому (по желанию — здесь важным вопросом станет контроль за тем, кто и сколько тратит ресурсов).

Развитие локальной генерации может выступить катализатором развития технологий малой, возобновляемой энергетики через работы по повышению эффективности (технологической и финансовой) технологий генерации и хранения энергии, совершенствование решений по преобразованию энергии из доступных возобновляемых источников, создание систем аккумуляции выработанной энергии. Также локальная генерация стимулирует совершенствование систем сбора, анализа и прогнозирования параметров энергосистем. Определённый запрос от энергосистем направлен к строителям и архитекторам с целью разработки строительно-архитектурных решений, упрощающих монтаж и использование автономной энергосистем. Ещё один запрос связан с развитием отечественного производства компонентной базы.

В совокупности все описанные выше аспекты формируют серьёзный вызов компетенциям и квалификации работников отрасли малой возобновляемой энергетики. Вероятно, правильно говорить о междисциплинарном характере знаний представителей зарождающейся и развивающейся отрасли. Таким образом, можно говорить о формировании комплекса вызовов, формируемых развитием прикладного, локального использования малой генерации. ●

Применение суперконденсаторов EDLC в возобновляемой энергетике. Мировая практика

В статье рассматривается международный опыт применения суперконденсаторов в возобновляемой энергетике. Дана оценка мирового рынка потребления данных устройств, рассмотрены конкретные примеры их эффективного применения в возобновляемой энергетике, в составе «гибридных» систем накопления энергии и автономных энергосистем.

Применение суперконденсаторов двойного слоя (Electric Double Layer Capacitor) в технологически развитых странах мира неуклонно растёт. Если в 2011 году объём рынка составлял немногим более \$550 млн, то в текущем году объём потребления суперконденсаторов должен превысить \$2 млрд, а к 2025 году составит \$8 млрд (рис. 1). Это происходит потому, что использование суперконденсаторов во многих случаях позволяет реализовывать более эффективные, экологичные и экономически обоснованные решения, а в ряде случаев перейти на принципиально новый технический и технологический уровень. К отличительным особенностям суперконденсаторов относятся:

1. Высокая удельная мощность, что делает суперконденсаторы оптимальным средством для работы при резких и значительных изменениях мощности и эффективно использовать для стабилизации параметров тока.
2. Высокая скорость заряда/разряда, что позволяет эффективно применять суперконденсаторы в системах рекуперации энергии и компенсации импульсной мощности.

Использование суперконденсаторов во многих случаях позволяет реализовывать более эффективные, экологичные и экономически обоснованные решения, а в ряде случаев перейти на принципиально новый технический и технологический уровень

3. Широкий диапазон рабочих температур от -40 до 65°C , что обеспечивает их применение в различных системах уличного исполнения без специальных климатических систем.
4. Срок службы не менее 10 лет (миллион циклов заряда/разряда), что исключает необходимость частых замен и снижает эксплуатационные издержки.
5. Герметичность и экологичность, что исключает необходимость эксплуатационных затрат и затрат на проведение экологических мероприятий.
6. Компактность, малые размеры и масса, что делает суперконденсаторы эффективными для автономных и мобильных применений.

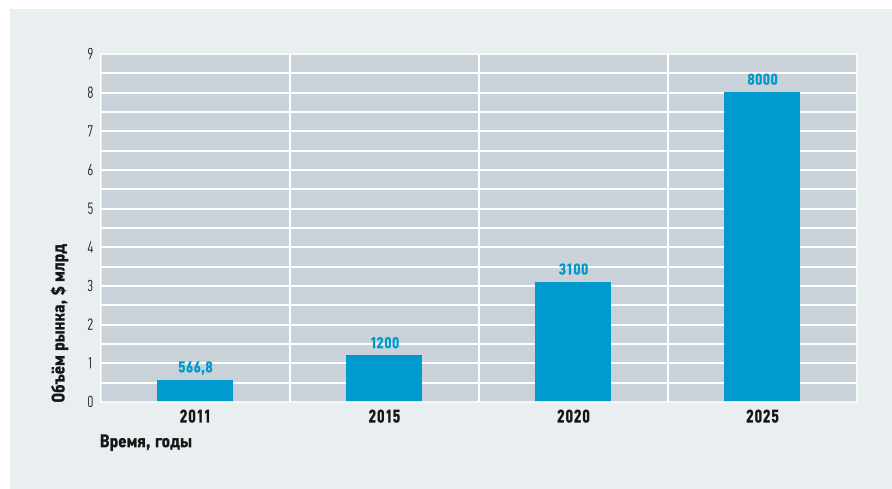


Рис. 1. Рост мирового рынка суперконденсаторов

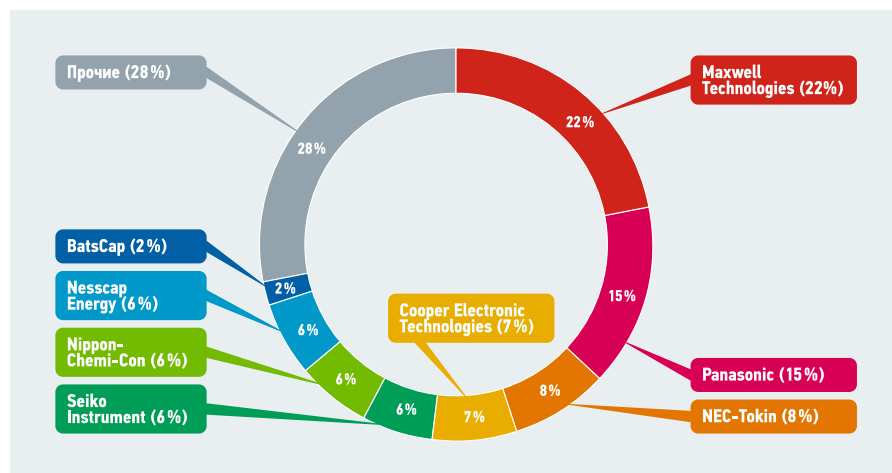


Рис. 2. Основные производители суперконденсаторов в мире

Автор: В.В. ВОРОЖЕЙКИН, генеральный менеджер по Восточной Европе компании Nesscap Energy Inc. (Южная Корея), соучредитель ООО «Тайтэн Пауэр Солюшн» (Россия)

Основными потребителями суперконденсаторов в мире являются европейские страны, США и страны Азии, такие как Китай, Япония и Южная Корея.

Основными производителями суперконденсаторов являются следующие компании: Maxwell Technologies (США), Panasonic, NEC-Tokin, Cooper Electronic Technologies, Seiko Instruments, Nippon-Chemi-Con (все Япония) и Nesscap (Южная Корея), на которые приходится 70% рынка (рис. 2).

Суперконденсаторы в настоящее время применяются практически во всех индустриях, однако к основным потребителям можно отнести производителей электроники, транспорта, энергетики, включая возобновляемую, и силового оборудования [1–3] (рис. 3).

Применение же суперконденсаторов в возобновляемой энергетике актуально в силу её изначальной нестабильности, особенно, если мы говорим о ветрогенераторах или солнечных батареях. Для того чтобы обеспечить требуемое конечными потребителями качество и стабильность объёмов генерируемой ими электроэнергии, а также интегрировать возобновляемые источники энергии в единые распределительные сети, требуется проводить дорогостоящие мероприятия, и в данном случае применение суперконденсаторов становится эффективной альтернативой традиционным решениям.

В мировой практике в возобновляемой энергетике суперконденсаторы находят применение в следующих областях (табл. 1).

Одним из наиболее распространённых применений суперконденсаторов является их использование в составе систем управления ориентацией (поворота) лопастей турбин ветрогенераторов с целью обеспечения максимальной генерации электроэнергии и предотвращения

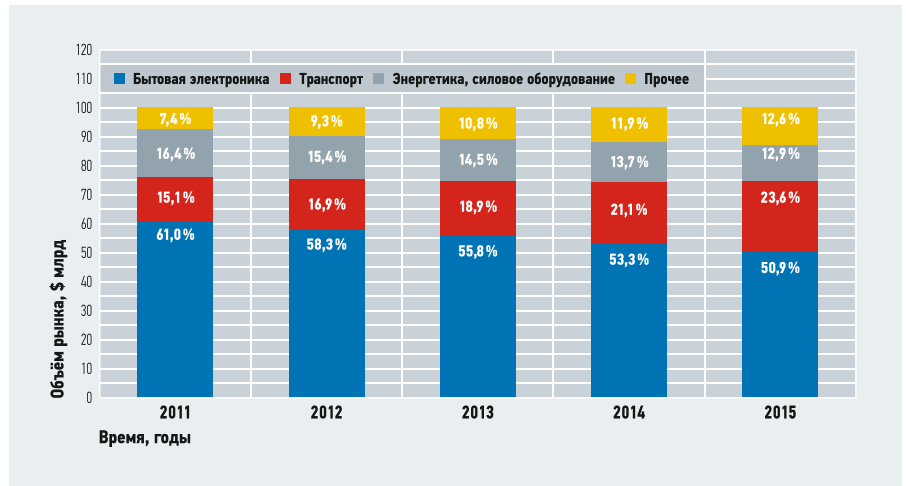


Рис. 3. Сегментация рынка потребления суперконденсаторов в мире

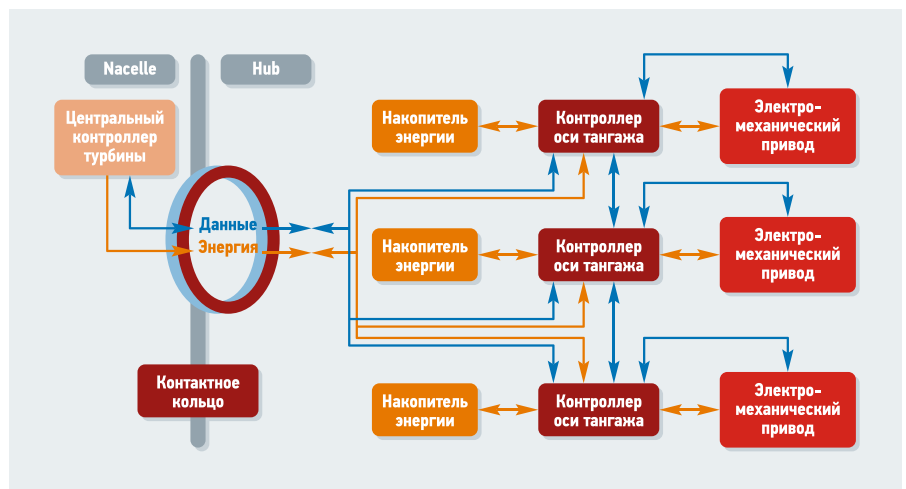


Рис. 4. Принципиальная схема системы Pitch control

поломки лопастей при большой скорости ветра, так называемых системах Pitch control (рис. 4).

На сегодняшний день применяются гидравлические и электрические системы, при этом последние применяются всё чаще по причине их экологичности и более низких эксплуатационных затрат. В настоящее время около 30% ветрогенера-

торов в мире оснащаются суперконденсаторами, которые обеспечивают требуемую при повороте лопастей импульсную мощность, стабилизацию параметров и поддержание электропитания на время кратковременных пропаданий напряжения, а также безопасную и корректную ориентацию лопастей.

Основные виды применения суперконденсаторов в возобновляемой энергетике табл. 1

Применение	Генерация	Распределение энергии в микро- и автономных сетях	Передача энергии	Потребители
Ветрогенераторы, Pitch Control	✓	✓	–	–
Регулирование частоты	✓	✓	✓	✓
Контроль напряжения и повышение качества энергии	✓	✓	✓	✓
Стабилизация параметров генерируемого тока, поддержание мощности	✓	✓	–	✓
Компенсация импульсной мощности нагрузки	✓	✓	✓	✓
«Горячий» резерв	✓	–	✓	–
Системы накопления энергии	–	✓	–	✓
ИБП	–	–	–	✓
Питание интеллектуальных счётчиков	–	–	–	✓
Запуск дизель-генераторов	–	–	–	✓

Суперконденсаторы в настоящее время применяются практически во всех индустриях, однако к основным потребителям можно отнести производителей электроники, транспорта, энергетики, включая возобновляемые источники энергии, и силового оборудования

Доля применения суперконденсаторов в системах Pitch control постоянно растёт, в первую очередь за счёт отказа от аккумуляторных батарей в силу того, что использование суперконденсаторов оказывается надёжнее и экономичнее (рис. 5).

К настоящему моменту развитие использования суперконденсаторов для ветрогенераторов достигло стадии формирования отраслевых стандартов суперконденсаторных накопителей (рис. 6).

Ещё одним распространённым применением является использование суперконденсаторов в составе «гибридных» систем накопления энергии совместно с аккумуляторными батареями. В данных системах суперконденсаторы и аккумуляторы компенсируют недостатки друг друга. Аккумуляторные батареи используются в качестве основного накопителя энергии, в то время как суперконденсаторы обеспечивают импульсные режимы работы, компенсируя нестабильную генерацию возобновляемых источников энергии и быстрые изменения нагрузки (рис. 6). Помимо этого, суперконденсаторы защищают аккумуляторы от просадок напряжения и высоких токов заряда/разряда. При этом потребность в аккумуляторных батареях может быть снижена в пять раз, а срок службы батарей увеличен до двух раз [4].

Гибридные системы накопления энергии во многих случаях являются наиболее эффективным решением интеграции возобновляемых источников энергии в распределительные сети, компенсации импульсной мощности нагрузки, накопления энергии рекуперации и т.п., чему уже существует множество практических подтверждений.

Одна из крупнейших американских энергетических компаний Duke Energy столкнулась с необходимостью нести значительные затраты, связанные с модернизацией существующей инфраструктуры при подключении возобновляемых источников энергии к распределительной сети. С целью сглаживания нестабильной солнечной генерации, компенсации импульсной мощности и поддержания нагрузки в периоды низкой генерации был установлен гибридный накопитель в составе суперконденсаторов 277 кВт / 8,0 кВт·ч и аккумуляторных батарей 50 кВт / 300 кВт·ч. Суперконденсаторы быстро компенсируют как изменения мощности солнечной генерации, так и импульсные нагрузки, тем самым избавляя аккумуляторы от деградирующих их режимов заряда/разряда. Батареи же обеспечивают долговременное накопление энергии от солнечных батарей и поддержание нагрузки в наиболее оптимальные для этого периоды времени. В результате обеспечено сокращение капитальных затрат на 10–15% и сокращение операционных затрат на 30% в сравнении с применением только батарей.

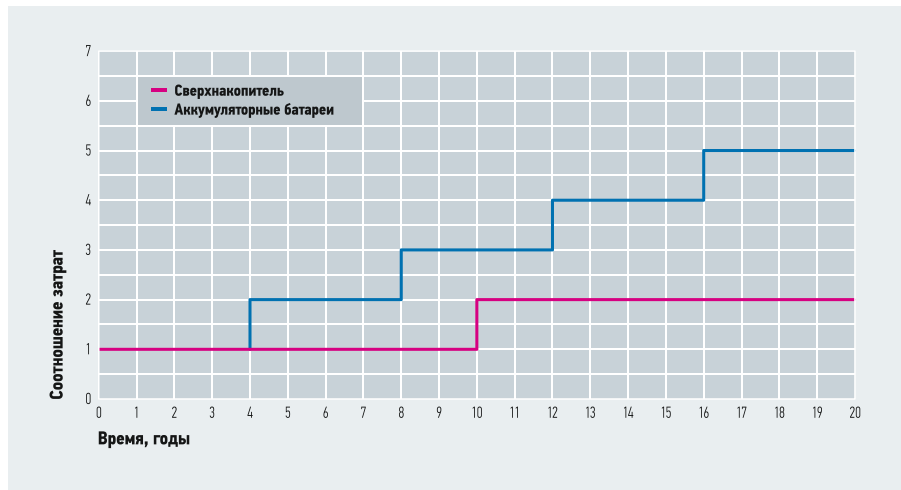


Рис. 5. Сравнение стоимости владения суперконденсаторов и аккумуляторных батарей в системах Pitch control ветрогенераторов

Другим примером эффективного использования «гибридных» систем накопления энергии может служить проект Southeastern Pennsylvania Transportation Authority (SEPTA). Более 80% из потребляемых данным проектом 500 ГВт энергии приходится на обеспечение движения по железной дороге. Рекуперация энергии торможения могла бы привести к существенной экономии потребления электроэнергии. Соответственно, была разработана и установлена «гибридная» система накопления энергии «суперконденсатор — батарея», предназначенная для выполнения следующих основных функций:

- 1. Рекуперация энергии торможения.** Суперконденсаторы накапливают энергию торможения, определяя повышение напряжения в контактной сети. Данный процесс происходит несколько тысяч раз в сутки и длится в среднем 15–20 секунд.
- 2. Модулирование нагрузки для обеспечения регулирования частоты на энергетическом рынке.** В среднем 90 минут в день тратится на процесс рекуперации энергии торможения, соответственно, остальное время используется для реализации данной функции.

Как результат, было обеспечено 20% сокращение потребления энергии из сети, а также 800 кВт модулирование мощности с возможностью быстрого подключения. Поскольку это платная услуга, предоставляемая оператору энергосистемы, данная функция приносит SEPTA более \$200 тыс. выручки ежегодно.

Подтверждена исследованиями и практикой эффективность применения суперконденсаторов для автономных энергосистем, где основными или единственными источниками энергии являются возобновляемые источники или дизель-генераторы

В качестве примера эффективного решения компенсации импульсной мощности с помощью суперконденсаторов можно привести проект глубоководного порта Yangshan в Китае, расположенного недалеко от Шанхая. 23 портовых крана постоянно создавали значительные изменения (просадки) напряжения длительностью 10–15 секунд. Так как порт расположен в 20 милях от берега, увеличение подводимой мощности и прокладка дополнительных силовых кабелей были очень дорогим решением. В качестве альтернативного решения был разработан и установлен суперконденсаторный накопитель мощностью 3 МВт / 17,2 кВт·ч, обеспечивающий 20-секундную поддержку и компенсацию падения напряжения при работе кранов. К настоящему моменту система эксплуатируется более двух лет. В результате обеспечено 38% сокращение потребления электроэнергии в пиковых режимах, экономия потребления электроэнергии составила \$2,9 млн, а экономия за счёт повышения эффективности и сокращения эксплуатационных издержек составила \$41 млн.

Также следует отметить подтверждённую исследованиями [6, 7] и практикой эффективность применения суперконденсаторов для автономных энергосистем, где основными или единственными источниками энергии являются возобновляемые источники или дизель-генераторы. В первую очередь речь идёт об отдельных домохозяйствах и посёлках, где отсутствует электроснабжение, однако это не только они. Как пример можно привести дорожную инфраструктуру, что особенно актуально для России, где протяжённость дорог большая, а электроснабжение отсутствует.

Автономные системы имеет смысл использовать в случаях, когда основные источники электрической энергии настолько удалены от дороги и оборудования дорожной инфраструктуры, что прокладка

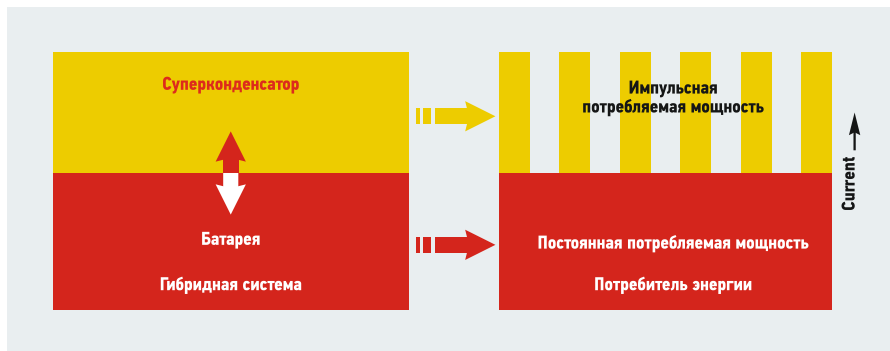


Рис. 6. «Гибридный» накопитель энергии

кабельных сетей для питания нагрузки выходит сравнительно дороже, когда существует необходимость временного обеспечения электроснабжения, например, в случаях строительства и ремонта автодорог и когда необходимо обеспечить длительный срок эксплуатации (10 лет) в автономном режиме в широком температурном диапазоне (от -40 до +65°C) без необходимости частого обслуживания и замен.

Суперконденсаторы, применяемые независимо или в составе «гибридных» систем накопления энергии, являются эффективным решением при построении автономных систем электроснабжения заправочных станций, пунктов сбора тарифов за проезд по платным дорогам, дорожных телефонов экстренной связи, парконов, камер видеонаблюдения, систем связи и передачи данных. Применение солнечных батарей совместно с суперконденсаторами в качестве накопителей энергии позволяет эффективно организовать дорожное освещение и разметку, освещение дорожных знаков и указателей и т.п.

Выводы

Суперконденсаторы являются одним из трёх базовых элементов — накопителей/источников энергии и занимают по своим характеристикам промежуточное положение между конденсаторами и батареями. Благодаря уникальным свойствам объёмы потребления суперконденсаторов в мире постоянно увеличиваются. В настоящее время суперконденсаторы применяются практически во всех отраслях мировой индустрии, и возобновляемая энергетика здесь не является исключением (табл. 2).

Проведённые исследования и практический мировой опыт показывают, что в большинстве случаев применение суперконденсаторов на всех этапах, от генерации электроэнергии возобновляемыми источниками энергии до конечных потребителей, является наиболее эффективным решением с технической точки зрения и по совокупной стоимости владения и экологичности.

Российской государственной программой энергосбережения и повышения энергетической эффективности на

период до 2020 года предусмотрено обеспечение производства электроэнергии за счёт использования возобновляемых источников энергии к 2020 году на уровне 4,5% (от общего объёма производства электроэнергии в 2020 году), что предполагает создание генерирующих мощностей на основе возобновляемых источников энергии, инфраструктуры для их подключения к распределительным сетям, систем накопления, хранения и передачи электроэнергии и т.п.

Было бы целесообразно, чтобы разработчики и создатели данных решений принимали во внимание уже имеющийся накопленный мировой опыт и рассматривали применение суперконденсаторов как одну из альтернатив, которая во многих случаях может быть наиболее эффективным решением.

1. Global Ultracapacitor Market 2011–2015. — Technario. Интернет-ресурс: technavio.com.
2. Global Ultracapacitor Market 2015–2019. — Technario. Интернет-ресурс: technavio.com.
3. Dr. Harrop P., Gonzalez F., Armstrong J., Greaves K. Supercapacitor / Ultracapacitor Strategies and Emerging Applications 2013–2025. — IDTechEx. Интернет-ресурс: idtechex.com.
4. Dougal R.A., Senior Member (IEEE), Shengyi Liu, Member (IEEE), and Ralph E. White. Power and Life Extension of Battery-Ultracapacitor Hybrids. IEEE Transactions on components and packaging technologies, Vol. 25, No. 1, March 2002.
5. Case studies. — Maxwell Technologies. Интернет-ресурс: maxwell.com.
6. Arjan M. van Voorden, Laura M. Ramirez Elizondo, Gerard C. Paap, Senior Member (IEEE), Jody Verboomen, Member (IEEE), Lou van der Sluis, Senior Member (IEEE). The Application of Super Capacitors to relieve Battery-storage systems in Autonomous Renewable Energy Systems. 97801042440 09.07.2007 IEEE.
7. Camara M.A., Djellad A., Logerais P.O., Riou O., Durastanti J.F. Modeling of a Hybrid Energy Storage System Supplied by a Photovoltaic Source to Feed a DC Motor, International Journal of Sustainable and Green Energy. Vol. 2, No. 6, 2013.

Отраслевые стандарты применения суперконденсаторов для ветрогенераторов

табл. 2

Application / Ultracap System Design	Unit Module Configuration	Blade System Configuration											
		Unit Cell	No of cells in the Unit Modules		Unit Module		No of Unit Modules a Blade		Power, kWt	Operating Time, sec	Voltage, V		Usable Energy, kJ
			Serial	Parallel	Vol, V	Cap, F	Serial	Parallel			Max	Min	
Low Voltage	2MW	2.7V 3000F	6	1	16	500	4	1	8	24	64	32	192
	2MW	2.7V 3000F	24	1	64	125	24	1	8	24	64	32	192
	3MW	2.7V 3000F	6	1	16	500	5	1	10	24	80	40	240
	3MW	2.7V 3000F	32	1	75	94	30	1	10	26.9	86	43	269
	3MW	2.7V 3000F	18	1	48	166	2	1	10	28.6	96	48	286
Middle Voltage	1.5MW	2.7V 360F	30	2	75	24	3	1	6	21.5	225	135	129
	3MW	2.7V 360F	30	3	75	36	5	1	10	24.3	375	270	243
High Voltage	1.5MW	2.7V 360F	52	1	130	6.9	3	1	6	22.8	390	180	137
	1.5MW	2.7V 360F	54	1	135	6.6	3	1	6	23.3	400	180	140
	2MW	2.7V 360F	60	1	150	6.0	3	1	8	19.3	450	220	154
	2MW	2.7V 360F	60	1	150	6.0	3	2	8	25.0	450	320	200
	2.5MW	2.7V 360F	52	1	130	6.9	3	2	8	29.8	390	220	238
3MW	2.7V 360F	52	1	130	6.9	3	2	10	27.5	390	180	275	



Фото ОАО «Газпром», www.gazprom.com

Сланцевый газ и другие неконвенциональные углеводороды — запасы, добыча, перспективы

С начала текущего столетия объектом активного обсуждения стали сланцевый газ, сланцевая нефть, «сланцевая революция». Обсуждение данных тем рождает полярные точки зрения, а разработка сланцевого газа успела пройти несколько стадий, включающих и рост, и падение. Во избежание эффектных, но поверхностных и популистских выводов и для адекватности оценок необходимо прежде всего понимание, о чём идёт речь.

Автор: К. С. ДЕГТЯРЕВ, научный сотрудник Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (МГУ, географический факультет, научно-исследовательская лаборатории возобновляемых источников энергии)

Итак, сланцевый газ и сланцевая нефть — составляющие обширного и неоднородного набора ископаемых углеводородных ресурсов, объединяемых понятием «неконвенциональные углеводороды» либо «нетрадиционные углеводороды».

Неконвенциональные углеводороды — определения и терминология

Под неконвенциональными углеводородами в настоящее время понимают, в частности, сланцевый газ, сланцевую нефть, газ (метан) угольных месторождений, битуминозные нефтяные пески, горючие сланцы, газогидраты (табл. 1).

При этом «неконвенциональность» относится не к углеводородам как таковым. Строго говоря, правильнее было бы определение не «неконвенциональные углеводороды», а «углеводороды с неконвенциональными условиями залегания». Речь идёт о тех же самых нефти, газе и угле, но залегающих, как правило, в относительно сложных для добычи условиях и, соответственно, требующих сложных

и дорогих на современном этапе технологий извлечения. В частности, большая часть добываемого в настоящее время природного газа залегает в крупных пустотах и трещинах пористых горных пород — песчаников, известняков, доломитов, а также в виде газовых шапок над нефтяными месторождениями либо в растворённом виде в нефти.

Сланцевый газ — это точно такой же природный газ, но залегающий в порах и трещинах сланцевых пород, где поры и трещины существенно меньше по объёму и, следовательно, ниже концентрация самого газа. Та же ситуация с обычной и сланцевой нефтью. Следуя этой логике, неконвенциональной можно было бы считать и нефть, добываемую на шельфе, где условия добычи тоже сложнее, или же уголь неглубокого залегания, добываемый открытым способом в карьерах, по сравнению с шахтной добычей глубоко залегающего угля.

Итак, «неконвенциональность» энергоресурса не является чётко определяемым

Виды и условия залегания углеводородного сырья*

табл. 1

Вид	Условия залегания
Конвенциональные углеводороды	
Газ	Природный газ, залегающий в виде скоплений в крупных пустотах и трещинах пористых горных пород, преимущественно осадочных, либо в виде газовых шапок над нефтяными месторождениями, либо в растворённом виде в нефти
Нефть	Нефть, залегающая в виде скоплений в крупных пустотах и трещинах пористых пород, преимущественно осадочных — песчаников, известняков, доломитов
Уголь	Залегает в виде пластов мощностью от сантиметров до метров, местами на небольшой глубине, что позволяет разрабатывать его открытым способом
Неконвенциональные углеводороды	
Сланцевый газ [shale gas]	Природный газ, залегающий в порах и трещинах сланцевых пород
Сланцевая нефть [shale oil, tight oil, light tight oil (LTO)]	Нефть, залегающая в порах и трещинах сланцевых пород
Метан в угольных пластах [coal bed methane]	Природный газ, сопутствующий угольным месторождениям, содержащийся в естественных трещинах угля
Битуминозные (нефтеносные) пески, битуминозная нефть [oil sands, tar sands, bituminous sands]	Рыхлые пески или частично консолидированные известняки, насыщенные нефтью с преобладанием вязких и тяжёлых фракций
Горючие сланцы [oil shale, kerogenic shale, coal slate, petroliferous shale]	Осадочные в большей или меньшей степени метаморфизированные породы карбонатно-глинистого (мергелистого), глинистого или кремнистого состава, содержащие от 10–15% до 60–80% органического вещества (керогена), дающие топливо при перегонке
Газогидраты, газовые гидраты, гидраты природных газов, клатраты [gas hydrates, clathrate]	Кристаллические соединения воды (льда) и метана, образующиеся в условиях низких температур и/или высоких давлений, связанные, как правило, с придонными морскими осадками и многолетнемерзлыми породами

* Конвенционального и неконвенционального углеводородного сырья.

понятием, а зависит от конкретных условий добычи при имеющемся технологическом уровне, который меняется с течением времени. В данном случае в понятие неконвенциональных углеводородов включён набор, более или менее общепринятый для нашего времени. Термины, обозначающие те или иные виды неконвенциональных углеводородов, также не всегда однозначны.

В частности, раньше сланцевым газом и сланцевой (керогеновой) нефтью называли продукты перегонки горючих сланцев — осадочных метаморфизированных пород карбонатно-глинистого, глинистого или кремнистого состава, содержащих от 10 до 80 % органического вещества (то есть керогена).

В настоящее время под сланцевым газом и сланцевой нефтью подразумеваются лёгкие фракции углеводородов или обычные газ и нефть, содержащиеся в несвязанном виде в порах и трещинах сланцевых пород. Сланцы же как таковые рассматриваются как отдельный тип энергоносителя.

Мировые запасы неконвенциональных углеводородов

Мировые запасы неконвенциональных углеводородов как минимум сопоставимы с ресурсами «традиционного» углеводородного сырья. Речь в обоих случаях идёт о величинах порядка десятков триллионов тонн в пересчёте на условное топливо или нефтяной эквивалент (табл. 2).

Сопоставляя запасы углеводородов с нынешними темпами их добычи, мы видим, что разведанных запасов конвенционального газа хватит на 60–120 лет, конвенциональной нефти — на 40–90 лет, но с учётом неконвенциональной нефтегазовой составляющей эти сроки увеличиваются примерно вдвое — до 100–200 лет. В то же время неконвенциональные нефть и газ рассматриваются скорее как потенциальные экологически более безопасные заместители угля. Именно эта аргументация приводится в защиту, например, сланцевого газа в ответ на возражения экологического характера — что сравнивать сланцевый газ с точки зрения экологических последствий добычи и последующего использования надо с каменным углём. В таком случае, при данных запасах и добыче угля в мире, неконвенциональные углеводороды способны теоретически замещать его также в течение нескольких десятков лет. Практически же необходимо учитывать и доступность сырья. В частности, 97 % запасов газовых гидратов, то есть наиболее весомой составляющей неконвенциональных угле-

водородов, приходится на морские акватории, остальные 3 % — на зоны многолетнемёрзлых пород.

Однако уже сейчас часть добычи углеводородов в мире приходится на неконвенциональные источники. Более того, их использование — и в мире, и в России — имеет давнюю историю, точно так же, как и использование возобновляемых источников энергии.

В частности, давно разрабатывались горючие сланцы. Но высокая стоимость производства энергоносителей из этих источников и открытие больших месторождений сравнительно легко извлекаемых нефти, газа, каменного угля в XX веке в разных точках земного шара обусловили потерю интереса к сложным в извлечении энергоносителям. И уже

с началом XXI века, в связи с ростом цен на энергетическое сырьё, а также некоторыми геополитическими факторами, интерес к ним вновь пробудился. И здесь также прослеживается аналогия с возобновляемыми источниками энергии.

Сланцевый газ

Около 80 % всех доказанных запасов технически извлекаемого сланцевого газа приходится на десять стран (табл. 3). Отметим, в то же время, что на эти страны приходится более 50 % площади земной суши (исключая Антарктиду), и это страны более или менее развитые, со сравнительно высоким уровнем разведанности запасов минеральных ресурсов. Со временем картина может измениться, а также могут быть обнаружены новые запасы.

Сопоставление мировых запасов углеводородов* и их добычи

табл. 2

Вид сырья	Доказанные запасы	Прогнозные ресурсы
Конвенциональные углеводороды		
Газ [14]	220 трлн м ³	460 трлн м ³
Нефть [14]	180 млрд т	370 млрд т
Уголь [14]	700 млрд т	18 трлн т
Всего, млрд т.у.т.	около 1200	до 20 000
Неконвенциональные углеводороды		
Сланцевый газ [14]	200 трлн м ³	330 трлн м ³
Сланцевая нефть [14]	47–55 млрд т	
Нефть битуминозных песков [6]	400 млрд т (только в Канаде и Венесуэле, без учёта других месторождений)	
Метан угольных пластов [8]	260 трлн м ³	
Горючие сланцы [7]	450 трлн т горючих сланцев (эквивалентно около 26 трлн т сланцевой смолы)	
Всего (без газовых гидратов)	25 000–30 000 млрд т.у.т.	
Газовые гидраты [8]	до 15 000 трлн м ³ (до 17 000 млрд т.у.т.)	
Мировая годовая добыча углеводородных ресурсов, вид сырья — добыча	Газ [16] — 3,5 трлн м ³ . Нефть [16] — 4,1 млрд т. Каменный уголь [14] — 7,8 млрд т. Всего около 20 млрд т.у.т.	
На сколько лет хватит при нынешних объёмах добычи	По доказанным запасам конвенциональных углеводородов — на 60 лет По прогнозным ресурсам конвенциональных углеводородов — на 120 лет; с учётом запасов угля — на 1000 лет Включая прогнозные ресурсы неконвенциональных углеводородов — без газовых гидратов на 2000–2500 лет (с ними — на 3000–3500 лет)	

* Конвенциональных и неконвенциональных углеводородов.

Распределение доказанных запасов* сланцевого газа по странам [15]

табл. 3

Страна	Запасы сланцевого газа, млрд м ³	% к общему объёму
Китай	30 105	15 %
Аргентина	21 654	11 %
Алжир	19 089	10 %
США	17 955	9 %
Канада	15 471	8 %
Мексика	14 715	7 %
Австралия	11 799	6 %
ЮАР	10 530	5 %
Россия	7 695	4 %
Бразилия	6 615	3 %
Остальной мир	41 445	21 %
Весь мир	197 073	100 %

Основная часть добычи сланцевого газа сосредоточена в США — именно они дали повод говорить о «сланцевой революции», стартовавшей в середине 2000-х годов. Кроме США, в мире всего две страны, добывающие, по состоянию на начало 2010-х годов, сланцевый газ в коммерческих объёмах. Это Канада и Китай, где добывается около 30 млрд и менее 1 млрд м³, соответственно. Доля сланцевого газа в общем объёме добычи в этих странах составляет 15% и менее 1%, соответственно [1].

США на данный момент превосходят эти страны на порядок по общим объёмам добычи сланцевого газа, а также отличаются существенно более высокой его долей в общем объёме добычи природного газа в стране.

США занимают не первое, но одно из первых в мире мест по разведанным запасам сланцевого газа. Теоретически, их хватило бы на несколько десятков лет при нынешних объёмах добычи. Кроме того, сланцевый газ в США расположен в благоприятных условиях — на больших площадях (рис. 1), включая малонаселённые территории, что смягчает проблемы, связанные с землепользованием и экологией, и сравнительно небольшой глубине. Это не менее важная причина, помимо технологического лидерства США, по которой «сланцевая революция» пока ограничивается именно этой страной.

Заметный рост добычи сланцевого газа в США отмечается с 2006–2007 годов. Более того, именно сланцевому газу США обязаны ростом общего объёма добычи природного газа (рис. 2), поскольку объём «обычной» добычи газа с середины 2000-х годов заметно снижается, а добыча попутного газа из нефтяных скважин и газа из угольных пластов не растёт. Благодаря сланцевому газу общий объём добычи газа к 2010 году подошёл к отметке 750 млрд м³ в год; по этому показателю США превзошли Россию и вышли на первое место в мире. На тот момент доля сланцевого газа в этом объёме составляла 22% или 165 млрд м³.

К 2014 году общий объём добычи газа в США приблизился к 900 млрд м³, в том числе сланцевого газа — почти 400 млрд м³. Таким образом, его доля составила 45%, превывсив долю «обычного» газа, снизившуюся до 33% или менее 300 млрд м³.

Начиная с 2012 года темпы роста добычи сланцевого газа снижаются до 15–25% в год по сравнению с 37–47% в предыдущие годы, а абсолютный прирост добычи стабилизируется на уровне 40–50 млрд м³ в год.



Рис. 1. Месторождения сланцевого газа на территории США [8] (карта за 2014 год)

Очевидно, что наращивание темпов добычи газа из сланцевых пород связано также со снижением запасов сырья в «традиционных» и других источниках.

Также США — крупнейший в мире импортёр углеводородного сырья, и снижение зависимости от внешних поставок — это дополнительный мощный стимул собственных разработок.

Сланцевая нефть

Общие доказанные запасы сланцевой нефти в мире оцениваются в 47 млрд тонн, из них около 80% также приходится на десять стран (табл. 4). Их список в основном совпадает с таковым по сланцевому газу, что неудивительно, учитывая сходную геологическую привязку сланцевых газа и нефти к сланцевым породам — где больше сланцев, там больше

вероятность обнаружить связанные с ними нефть и газ.

Основная часть добычи, как и в случае со сланцевым газом, приходится на США. Однако ряд других стран, включая Россию, также приступили к добыче сланцевой нефти.

К 2015 году объём добычи сланцевой нефти в США вырос до 4,5 млн баррелей в день [2] (рост в десять раз за восемь лет), что эквивалентно 614 тыс. тонн в день или 224 млн тонн в год. На американскую сланцевую нефть приходится более 40% всей добычи нефти в США и около 5% всей мировой добычи нефти. В данном случае повторяется ситуация со сланцевым газом. В 2016 году обозначилось некоторое (примерно на 0,5 млн баррелей в день) снижение добычи сланцевой нефти в США.

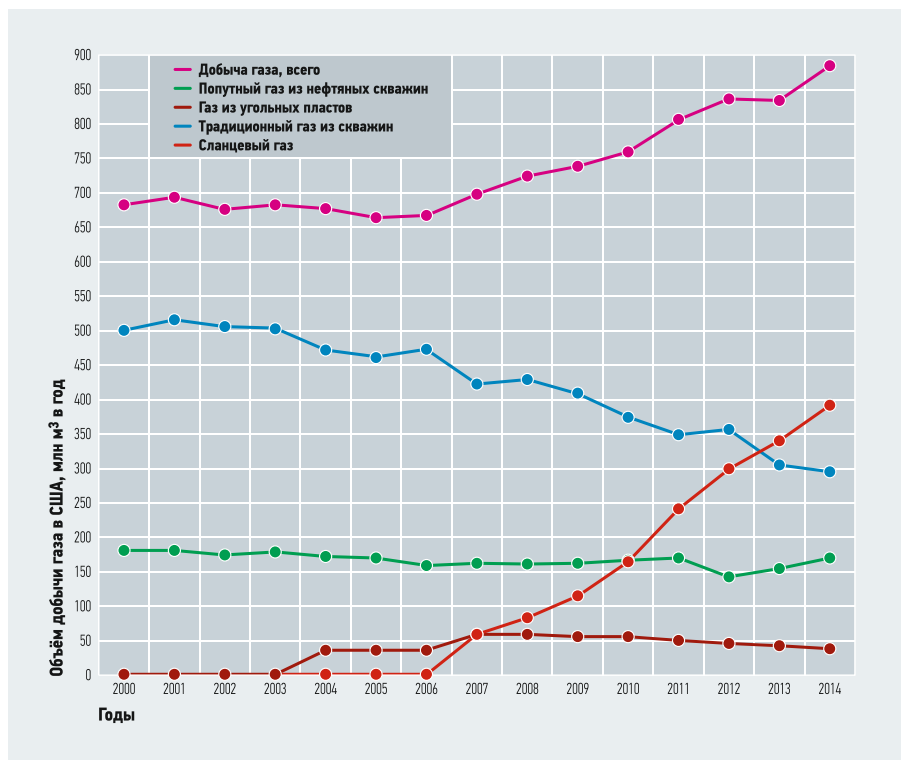


Рис. 2. Динамика добычи газа в США в 2000–2014 годах [12]

Рассределение доказанных запасов* сланцевой нефти по странам [15]

табл. 4

Страна	Запасы сланцевой нефти, млн тонн	% к общему объёму
Россия	10 230	22%
США	7911	17%
Китай	4365	9%
Аргентина	3683	8%
Ливия	3546	8%
Венесуэла	1773	4%
Мексика	1773	4%
Пакистан	1228	3%
Канада	1228	3%
Индонезия	1091	2%
Остальной мир	10 230	22%
Весь мир	47 058	100%

* Технически извлекаемых запасов.

Газ (метан) в угольных пластах

Общий объём прогнозных ресурсов метана в угольных пластах — 260 млрд тонн (см. выше), при этом разброс в оценках для разных стран местами очень велик. Ресурсы угольного метана по различным странам, м³/т [3]: Канада — 17–92 (по др. данным 8); Россия — 17–80 (по др. данным 100–120); Китай — 30–35; Австралия — 8–14 (по др. данным 1); США — 4–11 (по др. данным 20); Украина — 2–12 (по др. данным 12–25); Индия — 0,85–4,0; Германия — 3; Польша — 3; Великобритания — 2,45–3,0; Казахстан — 1,1–1,7; ЮАР — 1; Чешская Республика — 0,38; Турция — 0,1.

Объём добычи по ведущим странам, млрд м³/год: США — около 40 (табл. 2); Канада — около 9 [4]; Австралия — около 6 [5]; Китай — около 5.

О России в связи с угольным газом следует сказать отдельно. Активное изучение возможностей использования угольного метана в СССР началось в 1960-е годы. С 2001 года начато проведение работ по добыче метана из угольных пластов Кузнецкого бассейна в Кемеровской области. В 2010 году на Талдинском месторождении начата опытная эксплуатация семи разведочных скважин, кроме того, начато освоение новой площадки в Новокузнецком районе — Нарыкско-Осташкинское месторождение, где было пробурено шесть разведочных скважин. Добыча газа в Кузбассе решает как минимум двойную задачу — помимо добычи газа это ещё и дегазация угольных шахт. Учитывая

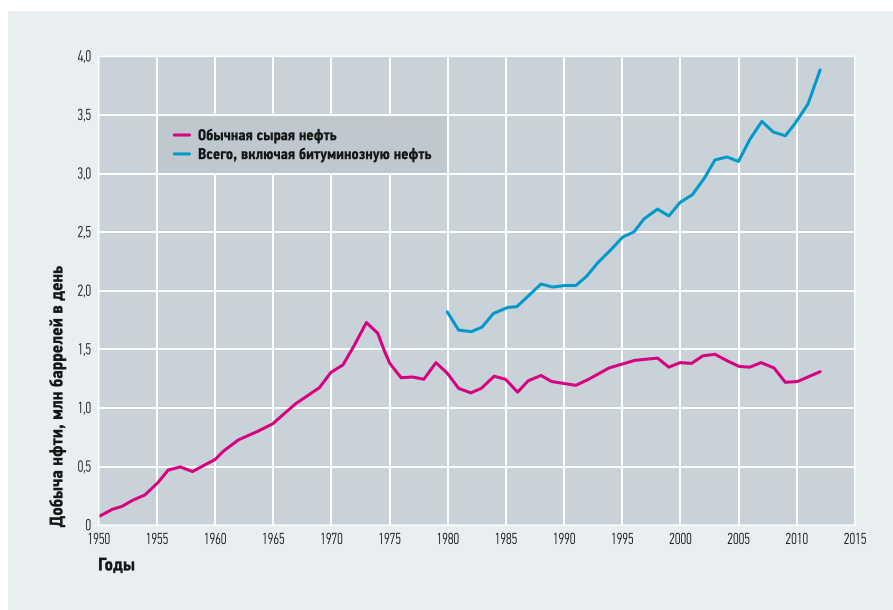
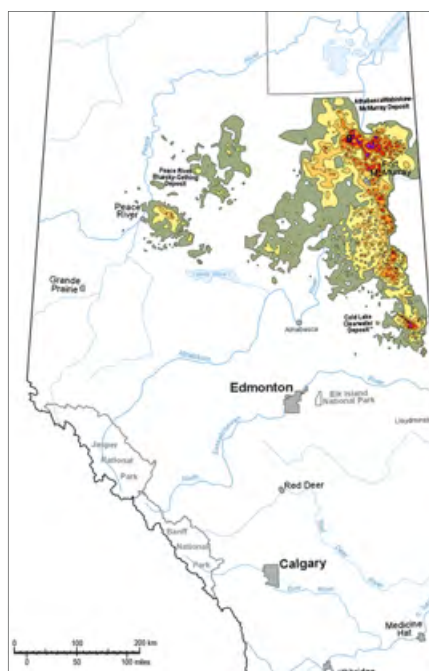


Рис. 4. Динамика добычи нефти в Канаде в 1950–2015 годы [13]



Рис. 3. Месторождения нефтяных (битуминозных) песков в Канаде [13]



объём запасов метана угольных пластов в России, о нём иногда говорят как о «нашем ответе сланцевому газу» или «нашем аналоге сланцевого газа» в США.

Битуминозные (нефтеносные) пески

Основные из известных месторождений битуминозных (нефтеносных) песков расположены в Канаде (рис. 3) — 230–340 млрд тонн и Венесуэле — более 160 млрд; в общей сложности около 400 млрд тонн [6]. Кроме того, месторождения битуминозных песков обнаружены в Казахстане и России.

Центр добычи нефти из битуминозных песков — Канада, прежде всего, провинция Альберта. Объём добычи нефти в Канаде к 2014 году составил 4,5 млн баррелей в день или 220 млн тонн в год, из них уже около половины приходится на нефть битуминозных песков (рис. 4), за счёт которых и происходит прирост добычи нефти.

Горячие сланцы и газовые гидраты

Из 450 трлн тонн мировых запасов горючих сланцев около 90% (430 трлн тонн) сосредоточены в США (штаты Колорадо, Юта, Вайоминг) [7]. Также имеются крупные месторождения в Бразилии, Китае, ряде европейских стран. Объёмы добычи горючих сланцев в мире сравнительно невелики — порядка нескольких десятков миллионов тонн (рис. 5).

В своё время лидером добычи горючих сланцев был СССР — до 36 млн тонн в год. Значительная часть добычи приходилась на Эстонскую ССР. В 1948 году из Кохтла-Ярве в Ленинград пошёл сланцевый газ (в данном случае — продукт переработки горючих сланцев) по газопроводу. За первый год объём поставок составил 73,2 млн м³ [8]. Однако после открытия большого количества нефтегазовых месторождений традиционный способ добычи и переработки *ex-situ* (добыча сланцевой породы с последующей перегонкой), стал сравнительно неэффективным. В настоящее время перспективы разработки горючих сланцев связаны с технологиями извлечения нефти и газа из пласта — *in-situ process*.

Разработка газогидратов в настоящее время находится на стадии исследований и отдельных экспериментов по их добыче, в частности, у берегов Японии. В то же время в 1960-е годы в СССР было выявлено первое газогидратное месторождение на Мессояхской площади в Западной Сибири (Гыданский полуостров, к северу от Нового Уренгоя), а в 1969 году была начата его промышленная разработка.

Технологические, экологические, экономические аспекты

Ключевой элемент технологии добычи сланцевой нефти и газа — это бурение горизонтальных скважин и применение гидроразрыва пласта (ГРП) (англ. — *hydraulic fracturing* или *hydrofracturing*). Этот метод заключается в создании на забое скважины высоких давлений, приводящих к нарушению скелета породы и образованию трещин (рис. 6), что кардинально увеличивает отдачу. Давление создаётся путём закачки жидкости разрыва (гель, вода, кислота).

ГРП активно применяется с середины XX века — в США с 1948 года, в СССР — с 1952-го, однако в нашей стране после открытия крупных нефтегазовых месторождений из-за отсутствия необходимости искусственно увеличивать дебит скважин в больших масштабах не применялся. Практика применения технологии гидроразрыва пласта в СССР возродилась с конца 1980-х годов.



❖❖ Рис. 5. Ископаемый отпечаток в образце горючего сланца (месторождение Мессель, Германия)

Технологии добычи неконвенциональных углеводородов — прежде всего, речь идёт о сланцевом газе — вызывает ряд мощных претензий экологического характера.

Во-первых, бурение и проведение гидроразрывов требуют большого количества воды. Кроме того, ГРП могут вызывать загрязнение подземных вод и в целом химическое загрязнение территории и несут риск сейсмических явлений, а весь процесс разработки сланцевого газа и нефти, а также битуминозных песков ведут к полной деградации ландшафта в месте добычи.

Разработка месторождений сланцевого газа требует в среднем объёма ресурсов на буровую площадку [9]: при подготовке скважины (площадь буровой площадки — 1,5–2,0 га; количество скважин на буровой площадке — 6; объём жидкости, расходуемой при бурении всех скважин — 827 м³; продолжитель-

ность наземных операций до начала добычи — 500–1500 дней; количество поездов транспортных средств — от 4300 до 6600) при проведении ГРП свежая вода — 54–174 тыс. м³; объём химикатов для 2%-й жидкости гидроразрыва — 1080–3480 м³; объём жидкости обратного притока — 158–2746 м³). В сочетании с необходимостью многократного применения ГРП на месторождениях сланцевого газа (около десяти в год на скважину) это может привести к катастрофическим последствиям для окружающей среды и здоровья людей.

Защитники добычи сланцевого газа, в свою очередь, сравнивают её с добычей каменного угля, оказывающей, как минимум, не менее серьёзное воздействие на окружающую среду в процессе добычи и дающей больше вредных выбросов и эмиссии парниковых газов в процессе использования.



❖❖ Рис. 6. Смешивание воды со специальным гелем для закачки в породу при ГРП

Свои доводы есть как у тех, так и у других. Судя по длительности и объёмам добычи сланцевого газа в США, она не обязательно должна вызвать экологическую катастрофу. Кроме того, ГРП используется и при разработках конвенциональных месторождений углеводородов, и не только в США, но и в России и других странах. Но следует заметить, что в большинстве случаев это происходит в сравнительно малонаселённой местности. То же можно сказать о разработке канадских битуминозных песков.

В силу технологических сложностей стоимость добычи сланцевого газа и сланцевой нефти в несколько раз выше. В частности, сложности обусловлены необходимостью бурения горизонтальных скважин и частого применения ГРП, быстрым снижением дебита скважин (на 30–40% в год, и каждые два-четыре года приходится бурить новую скважину) и большим водопотреблением

В то же время в Западной Европе, где добыча сланцевого газа до сих пор не получила развития, плотность населения и инфраструктуры в среднем в несколько раз выше, чем в США. Это является одной из причин, по которой разработка сланцевого газа и нефти в Европе была бы связана с более существенными рисками, чем в США.



В то же время, представляется, что экономический фактор торможения развития разработки неконвенциональных углеводородных ресурсов не менее, если не более важен, чем экологический.

В силу технологических сложностей стоимость их добычи в несколько раз выше. В частности, для сланцевого газа и сланцевой нефти сложности обусловлены необходимостью бурения горизонтальных скважин и частого применения ГРП, быстрым снижением дебита скважин (на 30–40% в год, и каждые два-четыре года приходится бурить новую скважину) и большим водопотреблением.

В зависимости от комплекса условий и факторов, себестоимость добычи слан-

цевого газа в точке производства оценивается в \$80–320 за 1000 м³, в среднем — \$200. Для сравнения, средняя себестоимость газа на конвенциональных месторождениях России, включая транспортные расходы, — \$46 за тысячу кубов [8], то есть в четыре-пять раз ниже.

Сходные соотношения — для конвенциональной и сланцевой нефти. В первом случае себестоимость добычи составляет до \$20 за баррель (месторождения Западной Сибири), для сланцевой нефти — выше \$40 за баррель. Это продемонстрировано, в частности, чередой банкротств нефтегазодобывающих компаний в последние годы — с начала 2015 года о банкротстве объявили уже 130 североамериканских нефтегазовых компаний [10], при этом три банкротства зафиксированы уже в первой декаде мая 2016 года.

В период высоких и растущих цен на нефть и газ разработка неконвенциональных месторождений выгодна. В США рост объёмов добычи сланцевого газа привёл к снижению цен на него для потребителей в местах добычи с \$400 до \$120 за тысячу кубов, при том, что его добыча оставалась выгодной. Рост объёмов добычи и сланцевого газа, и сланцевой нефти пришёлся на 2000-е годы, когда цены на нефть росли, а большую часть прошлого десятилетия превышали \$70–80 и даже \$100 долларов за баррель. Ситуация на рынке углеводородов меняется, начиная с 2013 года и до настоящего времени, когда нефть упала до отметок около \$40 за баррель. Это также добавляет неопределённости в перспективы разработок рассматриваемых неконвенциональных углеводородов.



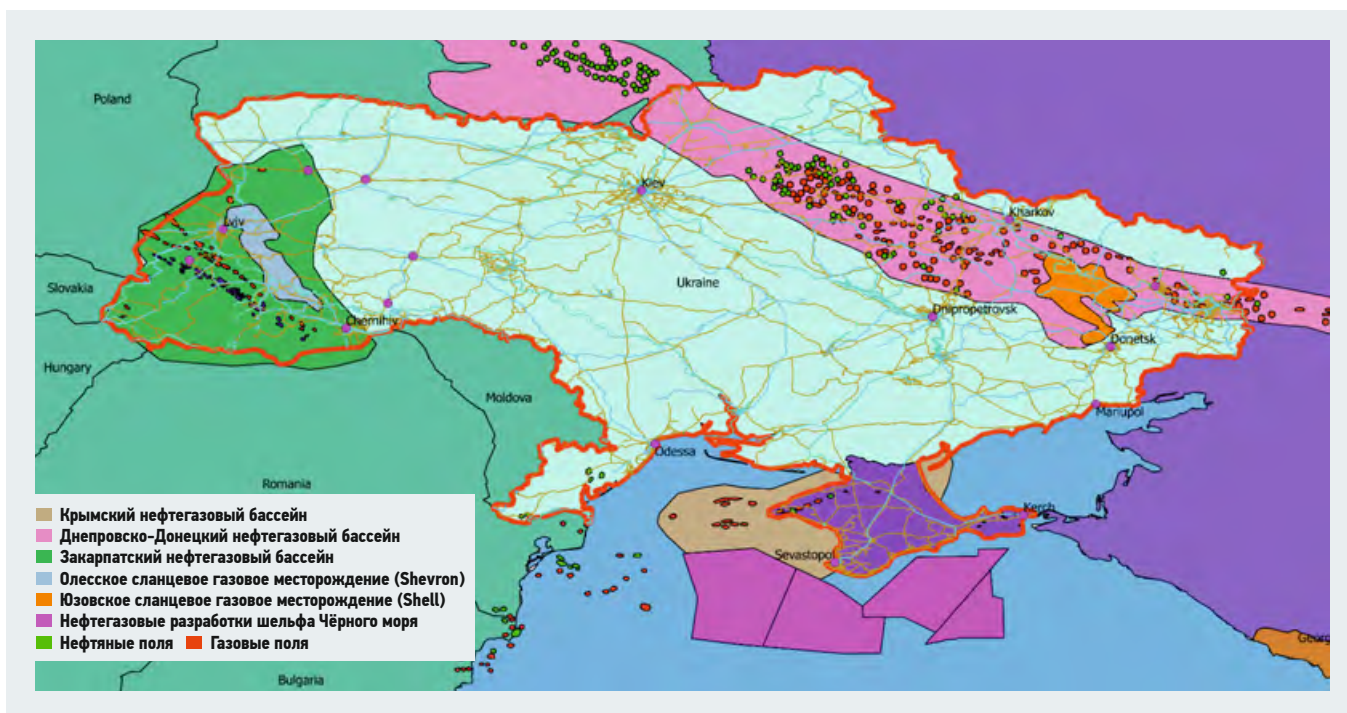


Рис. 7. Нефтегазовые запасы Украины по состоянию на 2013 год

Энергетика и политика – сланцевый газ на Украине

Одна из версий причин нынешнего конфликта на Украине связывает с ним разработку месторождений сланцевого газа. Её обосновывают, в частности, тем, что зона боевых действий на севере Донецкой области в апреле-июле 2014 года (Славянск, Краматорск и окрестности) приходится на крупное Юзовское месторождение сланцевого газа и зону интересов нефтяного гиганта Shell (рис. 7).

24 января 2013 года между Правительством Украины и Shell было подписано соглашение на разведку, разработку и добычу углеводородов на Юзовском участке, расположенном на территории Донецкой и Харьковской областей, сроком на 50 лет. Согласно ему Shell и НАК «Надра Украины» имеют по 50% каждая, а Shell — оператор проекта, ответственный за все работы по соглашению. 25 октября 2012 года Shell начала бурение первой поисковой скважины в Харьковской области [8].

Отметим также, что соглашение было заключено с правительством предыдущего украинского президента Виктора Януковича, а активным лоббистом проекта выступал человек из его команды — Михаил Добкин, на тот момент глава Харьковской области.

Разумеется, вряд ли можно оценить, насколько в данном конфликте важна сланцевая составляющая. Но, вероятно, не стоит спешить придавать ей слишком важное, тем более определяющее значение, учитывая довольно туманные перспективы добычи сланцевого газа, кото-

рые были таковыми изначально, ещё до политического кризиса на Украине.

Сланцевый газ на Украине представлен всего на двух площадях: Олесская (Ивано-Франковская и Львовская области, объём 1–2 трлн м³, средний прогноз добычи — 7–10 млрд м³ в год) и Юзовская (Харьковская и Донецкая области, объём 1–2 трлн м³, средний прогноз добычи — 7–10 млрд м³ в год).

Данных объёмов добычи (оценка носит предварительный характер) теоретически могло бы хватить для удовлетворения около 50% потребностей Украины в газе в докризисный период.

В то же время это было делом, в любом случае, весьма отдалённого будущего, а предсказать, каков будет эффект добычи сланцевого газа на Украине, практически невозможно. Украинские специали-

сты довольно скептически оценивают эти перспективы, сравнивая местные и американские условия залегания сырья. Прежде всего, в отличие от США, на Украине сланцевый газ залегают на глубинах не 400–500 м, а 2,0–2,5 км и более, и на существенно меньших площадях, что кардинально увеличивает стоимость добычи. Что касается оценок запасов, то здесь наблюдается популистская склонность к их завышению, в то время, как требуются дополнительные исследования для их более надёжного подтверждения [8].

Отметим, что в июне 2014 года Shell вышла из соглашения, объясняя своё решение соображениями безопасности. В октябре 2015 года со стороны компании ООО «Надра Юзовская» было объявлено о конкурсе на замену Shell в проекте [11], но далее продвижений не зафиксировано.



Перспективы разработки неконвенциональных углеводородов

Как видно, на данный момент о масштабной разработке ископаемых углеводородов можно говорить применительно к двум странам и трём видам сырья: сланцевому газу и сланцевой нефти в США; газу угольных пластов также в США; битуминозным пескам в Канаде.

«Сланцевая революция» в США и рост добычи нефти из битуминозных песков в Канаде были связаны, в числе прочего, с мощным ростом цен на энергоносители в 2000-е годы, практически в десять и более раз с 2000-го по 2008 год. При этом в общемировом объёме добычи углеводородов доля сырья с неконвенциональными условиями залегания не превысила нескольких процентов.

Снижение цен обозначилось впервые в конце 2008-го — начале 2009 годов. Оно было резким, но сравнительно кратковременным, а уже с 2013–2014 годов тенденция к снижению стала устойчивой, что изменило к худшему ситуацию и перспективы дальнейшего роста или даже простого продолжения добычи сланцевого газа, сланцевой нефти и битуминозных песков. В текущем году обозначилась стабилизация и даже некоторый рост цен на ископаемые углеводороды, но пока неясно, насколько устойчива эта тенденция.

По прогнозам американского Управления по энергетической информации (US EIA), в ближайшие десятилетия прирост добычи сланцевого газа продолжится, но менее высокими темпами, в то время как добыча конвенционального газа продолжит снижение — в итоге в целом добыча газа стабилизируется. В этой связи также вспоминаются политические аспекты мировой энергетики. В последнее время ряд официальных лиц США заявлял о готовности поставлять газ в Европу с тем, чтобы заменить газ из России. Но при данных тенденциях и прогнозах добычи газа в США непонятно, откуда у них найдётся «лишний» газ для европейских стран. Максимум, о котором можно говорить, — это замещение импорта углеводородов в самих США и частичное замещение угля более экологически чистым газом (на внутреннем рынке).

В Европе, как видно отчасти и на примере Украины, масштабное освоение сланцевых месторождений в ближайшее время маловероятно. Это связано с комплексом причин, включающим и специфику геологического строения, и более высокую плотность населения и инфраструктуры, и юридические аспекты землепользования, и недостаток соответствующей техники и технологий [8].



При сохранении в мире больших запасов конвенциональных углеводородов, сравнительно дешёвых в освоении, и текущих ценах на ископаемые энергоносители перспективы разработок неконвенционального сырья не выглядят блестящими. Более того, «некоторые экономисты предполагают, что бум добычи этого газа может смениться не менее драматичным падением интереса к нему» [8].

Многое зависит от технического прогресса в ближайшие годы и десятилетия — насколько он позволит снизить издержки освоения и обеспечить комплексное использование сырья со спектром продуктов на выходе. Это также относится и к возобновляемым источникам

В плане отдалённого будущего скорее всего следует ожидать продолжения исследований и разработок неконвенциональных углеводородов, но в более спокойном режиме и с использованием «нишевой», а не «тотальной» стратегии. В регионах, где разработка неконвенционального топлива окажется экономически выгодной (в частности, из-за отсутствия транспортных издержек), она имеет будущее. В этом смысле неконвенциональные углеводороды имеют много общего с ВИЭ.

Многое также зависит от технического прогресса в ближайшие годы и десятилетия — насколько он позволит снизить издержки освоения и обеспечить комплексное использование сырья со спектром продуктов на выходе. Это также относится в равной степени к неконвен-

циональным углеводородам и возобновляемым источникам энергии.

В любом случае позитивный аспект, связанный с неконвенциональными углеводородами, заключается в том, что они являются мощным и пока почти невыработанным мировым энергетическим резервом, существенно снижающим угрозу энергетического дефицита в долгосрочной перспективе. ●

1. U.S. Energy Information Administration: North America leads the world in production of shale gas. Интернет-ресурс: www.eia.gov.
2. U.S. Energy Information Administration: Shale in the United States. Интернет-ресурс: www.eia.gov.
3. Угольный метан: перспективы добычи и использования. Интернет-ресурс: www.newchemistry.ru.
4. Alberta Industries: Natural gas and coal bed methane. Интернет-ресурс: www.albertacanada.com.
5. Australian Mines Atlas: Coal seam gas. Интернет-ресурс: www.australianminesatlas.gov.au.
6. HeatingOil.com LLC: Unconventional Oil Reserves in and Around the US. Интернет-ресурс: www.circleofblue.org.
7. Горная онлайн-энциклопедия. Интернет-ресурс: www.mining-enc.ru.
8. Соловьев В.О., Фык И.М., Варавина Е.П. Нетрадиционные источники углеводородов: проблемы их освоения. — Харьков: НТУ «ХПИ», 2013.
9. Берёзкин М.Ю., Кошкин С.П. Геоэкологические аспекты развития сланцевой и возобновляемой энергетики на примере некоторых районов США // Геоэкологические проблемы современности: Сб. науч. докл. / Под ред. И.А. Карловича. Т. 1. — ВлГУ, Владимир, 2015.
10. Loder Asjlyln, Schatzker Erik. Oil at \$45 proving no savior as bankruptcies pile up. Интернет-ресурс: www.worldoil.com.
11. LB.ua: Объявлен конкурс на замену Shell в Юзовском проекте. Интернет-ресурс: economics.lb.ua.
12. U.S. Energy Information Administration: Natural Gas Gross Withdrawals and Production. Интернет-ресурс: www.eia.gov.
13. Oil Sands Fact Check: What are oil sands? Интернет-ресурс: www.oilsandsfactcheck.org.
14. International Energy Agency: Executive Summary Resource Report 2013. Интернет-ресурс: www.iea.org.
15. U.S. Energy Information Administration: World Shale Resource Assessments. Интернет-ресурс: www.eia.gov.
16. International Energy Agency: Free Publications List. Интернет-ресурс: www.iea.org.

Опыт реализации инвестпроектов в сфере малой энергетики в России: правовые аспекты

Приводимое исследование построено сугубо на практическом опыте и материалах деятельности предприятий малой энергетики. В статье автором описана проблематика сферы правового регулирования реализации данных проектов и приведены предложения по решению описываемых проблем.

Автор: Е.Н. ПОПОВА, юрист, докторант Университета Ниццы-София Антиполис, аспирантка МГУ, специалист в области правовых аспектов внедрения объектов малой энергетики и ВИЭ



Прежде чем перейти к рассмотрению проблематики реализации проектов малой энергетики в России, необходимо определиться, что же такое малая энергетика. Так случилось, что экспертное сообщество понимает под малой энергетикой одно, а законодательство — абсолютно другое. Необходимо продемонстрировать, как экспертное сообщество видит малую энергетику. Проблема скрывается в том, что существует множество понятий, терминов и определений данного явления. Малую энергетику ещё именуют децентрализованной энергетикой, малой распределённой энергетикой, автономной энергетикой и т.д. Но всё-таки для того, чтобы разрабатывать законодательство в данной сфере, необходимо, конечно же, разработать для начала унифицированное понятие и терминологию, обозначающую рассматриваемое явление, которую можно было бы закрепить впоследствии в законодательстве.

На пути к решению данной проблемы дальше всех продвинулась в данном направлении, на наш взгляд, Технологическая платформа «Малая распределённая энергетика». Это платформа, которая была создана для координации усилий экспертного сообщества, представителей

компаний в данной сфере, государства и науки для обсуждения проблемных вопросов. Одной из целей данной платформы является разработка и внесение конструктивных изменений в действующее законодательство. Определение термина «малая распределённая энергетика», которое было сформулировано Экспертным советом Технологической платформы, является наиболее авторитетным: «это генерирующие объекты мощностью от 1 до 50 МВт, расположенные в непосредственной близости от потребителя с возможностью использования систем накопления энергии и технологий Smart Grid».

Примечательно, что именно Экспертный совет Технологической платформы

Необходимо продемонстрировать, как экспертное сообщество видит малую энергетику. Проблема скрывается в том, что существует множество понятий, терминов и определений данного явления. Малую энергетику ещё именуют децентрализованной энергетикой, малой распределённой энергетикой, автономной энергетикой и т.д.





Как мы знаем, государство провозгласило поддержку инноваций, модернизацию так называемой «большой энергетики», генерирующих мощностей. К сожалению, данные положения являются декларативными, и на практике, конечно же, нет ни механизма их реализации, ни поддержки проектов в сфере малой энергетики либо распределённой генерации. Необходимо отметить, что на текущий момент существует несколько нормативных актов, которые прямо или косвенно регулируют вопросы реализации проектов в сфере малой энергетики. Прежде всего, это «Закон об электроэнергетике». Как известно, в него были внесены изменения, которыми было закреплено понятие «комбинированной выработки электрической и тепловой энергии», а также понятие

относит к распределённой энергетике объекты, которые используют возобновляемые источники энергии для производства электроэнергии и тепла, а также технологии когенерационной выработки энергии. Иными словами, два источника. Но необходимо отметить, как всё-таки видит государство малую энергетику. Проблема состоит в том, что на сегодняшний момент отсутствует законодательное закрепление термина «малая энергетика» либо же «распределённая генерация», либо аналогичная альтернатива. Нет специального правового регулирования. Государство, по сути, не признает существование малой энергетики. Но, на самом деле, если мы проанализируем законодательство, мы поймём, что малая энергетика и все технологии в данной сфере являются инновационными.



Фото ООО «Научно-технический центр возобновляемых источников энергии»



«возобновляемых источников энергии». Но, к сожалению, ни один из терминов — «малая энергетика», «распределённая генерация», «децентрализованное энергоснабжение» — так и не был закреплён в законодательстве. Таким образом, как видно, существует так называемое «осколочное» правовое регулирование, которое не даёт полной картины и полного представления о законодательном регулировании реализации технологий в сфере малой энергетики.

Хотя в «Энергетической стратегии Российской Федерации до 2030 года» положения относительно реализации проектов в данной сфере прямо не закреплены, однако при этом отмечена роль энергоэффективных технологий, стремление государства к внедрению возобновляемых источников энергии, а также его цель поддерживать инвестиционные проекты в данной сфере.

Иными словами, мы имеем в наличии общие положения, которые требуют дальнейшей конкретизации и принятия подзаконных нормативно-правовых актов для реализации данных положений.

Интересный момент: определение возобновляемых источников энергии, содержащееся в «Законе об электроэнергетике», отличается от определения, закреплённого в «Законе о внесении изменений в нормативно-правовые акты в связи с реформированием Единой энергосистемы России». Также понятие «возобновляемые виды топливно-энергетических ресурсов» содержится и в «Генеральной схеме размещения объектов электроэнергетики до 2020 года». Иными словами, проблематика состоит в том, что непонятно, какие именно виды топлива относятся к возобновляемым источникам энергии. Такая неопределённость присутствует вследствие того, что в одном законе к этим видам относится один перечень видов, а в другом законе — совершенно другой. Как было сказано выше, нет унифицированного понимания для правоприменения.

Анализ «Закон об энергосбережении» позволяет утверждать, что государство оказывает поддержку в реализации проектов в сфере малой энергетики, в том числе с использованием возобновляемых источников энергии. В частности, в этом законе отражены положения касательно мер государственной поддержки. Но, к сожалению, на практике эта самая государственная поддержка не реализуется — положения также являются декларативными и не работают.

Рассмотрим инвестиционные проекты в сфере малой энергетики, а именно —



проекты по строительству мини-ТЭЦ, работающих на газе, не затрагивая возобновляемые источники энергии. Автор данного материала в настоящее время изучает деятельность конкретного предприятия, инвестиционный проект по строительству мини-ТЭЦ на газе которого был реализован в нескольких регионах России, и хотел бы поделиться этим опытом и проблематикой.

Как уже было сказано выше, государство изначально обещало поддержку данных проектов, начиная с такого осново-

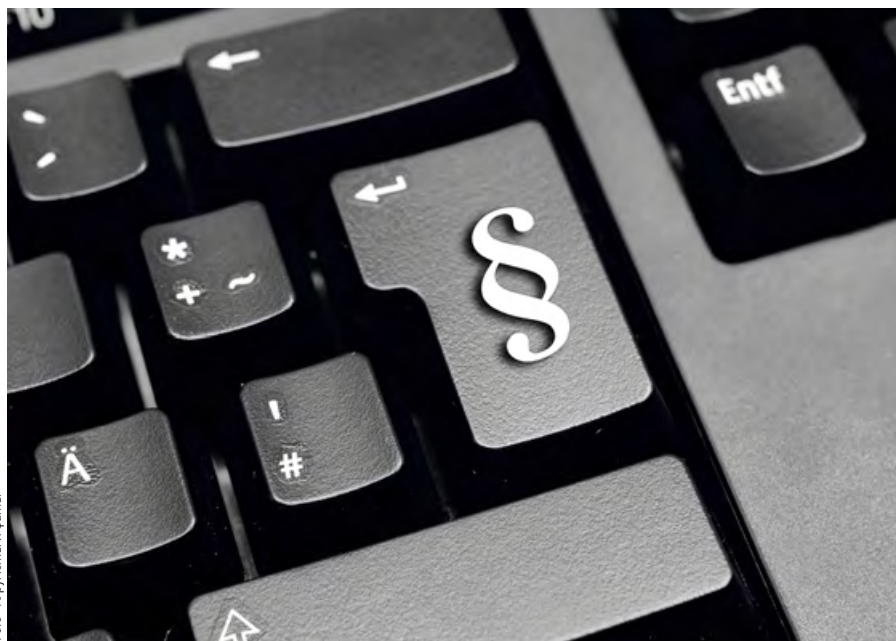
Автор данного материала в настоящее время изучает деятельность конкретного предприятия, инвестиционный проект по строительству мини-ТЭЦ на газе которого был реализован в нескольких регионах России, и хотел бы поделиться этим опытом и проблематикой

полагающего акта, как «Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года». В данном нормативно-правовом акте закреплена прямая поддержка со стороны государства в реализации проектов в энергетической сфере, предусматривающих внедрение энергосберегающих технологий нового поколения. Необходимо отметить, что малая энергетика относится и к сфере инноваций, и к энергосберегающим технологиям.

Однако что мы получаем в результате? Рассмотрим опыт реализации группой компаний «Энергомаш» инвестиционного проекта по строительству мини-ТЭЦ. Здесь сделаем небольшое отступление и подчеркнём, что в ходе одного из заседаний Экспертного совета Технологической платформы «Малая распределённая энергетика» данный инвестиционный проект также представлялся, в качестве примера развития малой распределённой генерации в России. Но с 2009 года предприятие, реализующее инвестпроект, находится... в процедуре банкротства. Старт проекта по строительству мини-ТЭЦ состоялся ещё в 2001 году, то есть ещё до принятия нынешней редакции «Закона об энергоэффективности» и пакета законов, ныне регулирующих сферу ВИЭ и малой энергетики. По сути, малая энергетика тогда, как собственно и сейчас, находилась вне закона.

С 2001 года проект был успешен. Мини-ТЭЦ функционировали достаточно эффективно, снабжали энергией население, приносили прибыль и т.д. Но, к сожалению, в 2008 году произошёл кризис.

Основная проблема реализации данного начинания заключалась в следующем. Поскольку государство не выделяет финансирование для реализации таких проектов, не предоставляет на практике льготы в сфере кредитования, группа компаний «Энергомаш» для реализации своего инвестпроекта была вынужде-



на привлечь кредит со стороны Сбербанка России, а также других крупных банков и в период кризиса не смогла справиться с выплатами по кредитам. Плюс к этому были изменены процентные ставки кредитования со стороны Сбербанка — соответственно, у предприятия возникли финансовые трудности.

В результате этого в порядке применения «Федерального закона о несостоятельности (банкротстве)» генеральный директор предприятия был обязан подать заявление в арбитражный суд о возбуждении процедуры банкротства в отношении своего же предприятия.

Автор данной статьи проанализировал материалы судебного дела о банкротстве, а также доступную информацию из интернет-источников, в результате чего обнаружил, что задолженность данного предприятия перед кредиторами составляет около 15 млрд рублей. Однако на момент возбуждения процедуры банкротства нельзя было сказать, что у предприятия отсутствовало имущество — наоборот, группа компаний владела активами на сумму около 6 млрд рублей, а также имела большую дебиторскую задолженность в размере порядка 8 млрд рублей. Тем не менее, в процедуре наблюдения было заявлено ходатайство о введении процедуры внешнего управления для восстановления платежеспособности предприятия. Были произведены расчёты, которые говорили о том, что платежеспособность можно восстановить и рассчитаться с долгами. Поскольку это социально значимая организация, которая обеспечивает энергией целые жилые микрорайоны, очевидно, что она должна была сохраниться на рынке — предприятие нельзя было ликвидировать. Но, к сожалению, восстановить предприятие группы «Энергомаш» не удалось. И сейчас происходит продажа его активов в процедуре конкурсного производства.

По последним данным из общедоступных источников, в 2015 году одно из предприятий ГК «Газпром» выкупило имущество предприятия-банкрота, а конкретно — активы мини-ТЭЦ.

Данный прецедент ярко на практике доказывает: государство не оказывает поддержку, специального законодательства нет. Малая энергетика — вне закона. Наблюдается ситуация, когда социально значимые предприятия, в том числе обеспечивающие население энергией посредством децентрализованного энергоснабжения, находятся в кризисном состоянии. В отношении некоторых из них возбуждается процедура банкротства и продаётся имущество. По сути, налицо также и передел собственности, когда более крупные компании рынка покупают активы данных предприятий, тем самым устрояя конкурентов с рынка. Но если поддержки государства нет, подотрасли малой энергетике довольно затруднительно развиваться и аналогичные инвестиционные проекты не могут быть эффективно реализованы.

А если нет поддержки — нет и отрасли...

Автор уверен, что для продвижения интересов отрасли малой энергетике остро необходимо объединение специалистов, руководителей профильных компаний и юристов, причастных к созданию законов, которые способствуют созданию оптимальных условий для внедрения рассматриваемых технологий. Только при объединении усилий увеличиваются шансы создания благодатной почвы для реализации проектов в сфере малой энергетике, ВИЭ и, как результат, движения в новое энергоэффективное будущее, столь необходимое для грядущих поколений. ●



Новый взгляд на измерение электрических параметров

Проще и безопаснее: новое поколение приборов testo для электроизмерений в системах ОВКВ

- Исключительное удобство в использовании
- Инновационные технологии для эффективной работы
- Для всех типов работ с электрическим оборудованием

ОФИЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА



VIII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

VI МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС

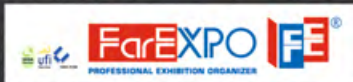


Энергосбережение и энергоэффективность – динамика развития



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:





LUNA Platinum+

настенные газовые
конденсационные котлы

33

кВт

35%

энергосбережение

108%

КПД

18,9

л/мин

- Диапазон мощностей - от 12 до 33 кВт;
- Система адаптивного контроля горения;
- Коэффициент модуляции мощности – 1:10;
- Прогрессивный модуляционный циркуляционный насос со встроенным автоматическим воздухоотводчиком;
- Съемная панель управления;
- Электронный манометр;
- Электрический трехходовой клапан с мотором (в том числе в одноконтурных моделях).



Сделано
в Италии