

ПРОМЫШЛЕННЫЕ И ОТОПИТЕЛЬНЫЕ

1 (34)' 2016

КОТЕЛЬНЫЕ и МИНИ-ТЭЦ



www.cibunigas.com

Котельные

Новый тип
оборудования —
каталитические
котлы

Обзор рынка

Жаротрубные
водогрейные
промышленные
котлы

Когенерация

ОЦР-технологии
в системах
утилизации бросового
тепла



Реклама

**Высокоэффективные водогрейные котлы КВ-ГМ –
правильный выбор для вашей котельной**

0,2–69 МВт

100%
газоплотность

Поставка
КОТЛОВ
До 40 МВт
одним блоком
полной заводской
ГОТОВНОСТИ

Гидравлическое
сопротивление
до 0,15 МПа*

* подробности уточняйте у специалистов.

«ПСКОВСКИЙ КОТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД»

Россия, 180004, г. Псков,
Октябрьский пр., д. 50
тел.: (8112) 66-04-88, 66-77-07,
тел./факс: (8112) 66-04-89

www.pskovkotel.ru

«КОМПЛЕКСНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОСТАВКИ»

Официальный представитель Псковского
Котельного Завода в России
Россия, 190020, г. Санкт-Петербург,
наб. Обводного канала, д. 193, БЦ «Циолковский», офис 3
Многоканальный тел./факс: 8-800-505-56-40
E-mail: office@kepspb.ru
www.kv-gm.pf, www.kepspb.ru,
www.kep-project.ru, www.energyburners.ru

Уважаемые партнеры!

Приветствуем вас со страниц хорошо знакомого вам журнала.

За время работы с 2002 г. заводом разработаны и внедрены в производство более 70-ти модификаций водотрубных водогрейных котлов серии КВ-ГМ мощностью от 0,25 до 69 МВт, работающих на природном и сжиженном газе, легком жидком и твердом топливе, мазуте.

Как показала практика, все технические решения, заложенные нами в конструкцию котлов, полностью себя оправдали, но мы не останавливаемся на достигнутом и проводим дальнейшую модернизацию котлов, внедряем различные инновации, совершенствуем технологический цикл производства.

Сегодня на заводе трудится коллектив высококвалифицированных специалистов, благодаря которым выпускается продукция достойного качества. Высокие эксплуатационные характеристики котлов, качество их изготовления, конкурентоспособные цены обеспечивают востребованность оборудования на рынке теплоснабжения регионов России.

Псковский котельный завод постоянно сотрудничает с большим количеством теплоснабжающих предприятий, строительно-монтажных и проектных организаций, с ведущими отечественными и европейскими производителями горелочного оборудования. Обратная связь от заказчика подсказывает нам, в каком направлении надо дорабатывать оборудование. Ушли в прошлое многочисленные смены на котельных. Автоматика позволяет гарантировать надежную работу котлов без обслуживающего персонала. То же происходит и с работами по ремонту – приоритет отдается оборудованию с большей надежностью, безотказностью, продленным сроком гарантии и службы.

Мы стремимся быть лидером в производстве водотрубных водогрейных котлов в нашей стране и реально участвовать в повышении энергоэффективности российской экономики.

Пользуясь случаем, поздравляем читателей журнала с новым 2016 годом.

Желаем всем стабильности, успеха, роста, процветания.



В.С. Орбидан,
директор Псковского котельного завода

Содержание

НОВОСТИ

3-6, 8

9 Каталитическая очистка дымовых газов от Oilon

ИНТЕРВЬЮ

11 Россия остается приоритетным рынком для Schiedel. Инновации на прочном фундаменте традиций

БИЗНЕС-КЛАСС

14 Итоги 2015 – прогнозы 2016: блиц-опрос руководителей компаний рынка теплоснабжения

КОТЕЛЬНЫЕ

18 Автономное энергоснабжение микрорайонов на основе экологически чистых каталитических котлов

22 Техническое обслуживание тепло- и энергоцентров. Котлы, горелки, котельная автоматика, катализаторы COdINO_x

ПРОИЗВОДИТЕЛИ РЕКОМЕНДУЮТ

24 Правильный выбор – котлы Псковского котельного завода для районного теплоснабжения

26 Жаротрубно-дымогарные котлы серии «ДОРОГБУЖ»

28 Реконструкция котла ДКВР-10-13ГМ

29 Водогрейные жаротрубные котлы Шебекинского машиностроительного завода

30 Эффективная работа GTU OPRA в условиях сбросов/набросов нагрузки

32 Котлы I.VAR Industry на перегретой воде для ЖКХ и промышленности

34 Настройка топливосжигающего оборудования и контроль выбросов дымовых газов после котлов-утилизаторов

ОБЗОР РЫНКА

36 Современные жаротрубные водогрейные промышленные котлы

41 Дымоходы Rosinox® – качество без компромиссов

ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ И КОГЕНЕРАЦИЯ

42 Применение ОЦР-технологии в системах утилизации бросового тепла

46 Крышные мини-ТЭЦ на базе микротурбин

РЕПОРТАЖ С ОБЪЕКТА

50 Модернизированная гибридная газогенераторная мини-ТЭЦ ООО «Центр Соя»

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

56 Энергосервисный бизнес в США

ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ

60 Анализ состояния, модернизация и развитие рынка промышленного котельного и энергетического оборудования

62 Бизнес-платформа Приволжья

63 V ежегодный энергетический форум в Челябинске



ООО «Издательский Центр «Аква-Терм»
Директор
Лариса Шкарубо
magazine@aquatherm.ru

Главный редактор
Юлия Ледаева
promt@aquatherm.ru

Служба рекламы и маркетинга:
Елена Нефедова
sales@aquatherm.ru
Тел.: (495) 751-67-76, 751-39-66

Служба подписки
Инна Свешникова
market@aquatherm.ru

Члены редакционного совета:
Р.Я. Ширяев, генеральный директор
ОАО «МПНУ Энерготехмонтаж»,
президент клуба теплотехников
«Флогистон»
Н.Н. Турбанов, технический
специалист ГК «Импульс»
В.Р. Котлер, к. т. н.,
заслуженный энергетик РФ,

ведущий научный
сотрудник ВТИ
В.В. Чернышев, зам. начальника
Управления государственного
строительного надзора
Федеральной службы
по экологическому,
технологическому
и атомному надзору
Я.Е. Резник,
научный консультант

Учредитель журнала
ООО «Издательский Центр
«Аква-Терм»
Издание зарегистрировано
Федеральной службой по надзору
в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций
(Роскомнадзор)
13 августа 2010 г.
Рег. № ПИ № ФС77-41685

Тираж: 7000 экз.
Отпечатано в типографии
«Печатный Дел Мастер»

Полное или частичное воспроизведение или размножение каким бы то ни было способом материалов, опубликованных в настоящем издании, допускается только с письменного разрешения редакции.

За содержание рекламных объявлений редакция ответственности не несет. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей.

Е.ON устанавливает оборудование для сокращения выбросов

Е.ON установит на заводах BMW в Дингольфинге и Регенсбурге в Германии комбинированные электростанции, которые позволят снизить выбросы углерода в атмосферу на 10 тыс. т в год.

В Дингольфинге дочернее предприятие немецкого концерна E.ON Connecting Energies установит две тепловые электростанции с комбинированной выработкой электричества и тепловой энергии. На заводе в Регенсбурге работают четыре когенерационные установки. E.ON Connecting Energies на предприятии установит новый идентичный энергоблок.

Е.ON Connecting Energies входит в структуру концерна E.ON, компания специализируется на комплексных энергетических

решениях для промышленных предприятий. Она проектирует, устанавливает и эксплуатирует системы и оборудование, которые обеспечивают сокращения потребления энергии и выбросов углерода.



Kawasaki предлагает Якутску энергетический проект

14 декабря 2015 г. в малом зале Окружной администрации г. Якутска под руководством первого заместителя главы города по городскому хозяйству Дмитрия Садовникова состоялась рабочая встреча с представителями крупных японских компаний. Японскую делегацию представляли: главный менеджер компании Kawasaki Heavy Industries Co, Ltd г-н Танака Такаюки, менеджер универсальной торгово-экономической компании «Соджицу Корпорейшн» г-н Коджиро Киши, ведущий менеджер японского филиала компании «Эрнст энд Янг Адвайзори Ко, ЛТД» г-н Хиротака Негиши и консультант г-н Тинг Зенг. В целях реализации проекта по оценке возможности внедрения технологии газотурбинной когенерации в республике японская делегация выразила желание провести обследование потенциальных площадок.

Представители делегации отметили, что в рамках своего второго визита в республику намерены более детально изучить проект по строительству новой котельной в г. Якутске, а именно в Сайсарском округе, предусмотренной в рамках комплексной застройки 94-го квартала к 2020 г. Данная потенциальная площадка по внедрению японских газотурбинных установок была предложена МУП «Теплоэнергия» во время первого визита делегации в ноябре 2015 г.

Stora Enso инвестирует 16 млн евро в создание производства топливных пеллет в Швеции

Компания Stora Enso (г. Хельсинки, Финляндия) инвестирует 16 млн евро в организацию производства древесных топливных гранул на лесопильном предприятии Ala Sawmill в Швеции. Проект является частью стратегического плана компании по организации интегрированного производства и выпуску продукции с высокой добавленной стоимостью. Сырьем для биотоплива будут служить отходы лесопильного комбината. Выпуск пеллет планируется начать во втором квартале 2017 г.

Кроме того, Stora Enso инвестирует 10 млн евро в модернизацию котла на лесопильном комбинате Honkalahti sawmill в финском Йоутсено.

Архангельская область предлагает ввести «зеленые сертификаты» для биотопливных ТЭЦ и котельных



В рамках реализации госпрограммы «Развитие энергетики, связи и ЖКХ Архангельской области на 2014–2020 годы» намечено поэтапно сократить долю завозного топлива, увеличив потребление

биотоплива с 14 до 44 %. Сегодня с участием инвесторов на биотопливо переведено 43 отопительные установки, реконструировано и построено 86 «зеленых» котельных.

Мощности региона – более 400 тыс. т гранул в год. В целом на территории области созданы мощности по производству древесных гранул в объеме более 250 тыс. т, также введен в эксплуатацию завод по производству гранул из лигнина на базе быв-

шего Онежского гидролизного завода мощностью 150 тыс. т/год. Для дальнейшего стимулирования потребления биотоплива в муниципальной энергетике и привлечения инвесторов необходима господдержка. Соответствующие инициативы были разработаны министерством ТЭК и ЖКХ и Минлеспромом Архангельской области. Предлагается ввести специальные «зеленые» сертификаты на производство возобновляемой энергии («зеленые» сертификаты), наделяющие правом получения госгарантий, налоговых льгот, компенсаций выпадающих расходов и других инструментов господдержки; разработать механизм защиты (гарантий возврата) частных инвестиций в биотопливные проекты с объемом вложений до 100 млн рублей; внедрять механизм проектного финансирования; субсидировать процентные ставки по кредитам и лизинговым платежам на реализацию инвестиционных проектов коммунальной биоэнергетики в рамках госпрограмм.

Промышленные котлы от ГК «Пром-Котел»



ГК «Пром-Котел» впервые представила новое котельное оборудование ESKO в сентябре 2014 г. В конце прошлого года компания заметно пополнила наличие на складе водогрейных котлов ESKO мощностью до 3,5 МВт. Спиральные турболизаторы котлов выполнены из нержавеющей стали, дымогарные трубы имеют толщину 4 мм и «независимую» топку, которая расширяется при нагреве задней стенки котла и предотвращает возможность его деформации. Высококачественные водогрейные котлы изготовлены на заводах Италии в соответствии с директивами Европейского Союза и отвечают всем требованиям безопасности. Оборудование не уступает по качеству ведущим итальянским и немецким брендам, но при этом заметно выделяется доступными ценами. Заявленный срок службы котельного оборудования – 30 лет.

ГК «Пром-Котел» также предлагает водогрейные котлы российского производства под одноименной маркой – Prom-Kotel. Ассортиментная линейка отечественного бренда не очень большая – до 1,8 МВт. Тем не менее простота конструкции позволила максимально снизить стоимость данного оборудования.

В Гусь-Хрустальном районе построят торфяную электростанцию

11 декабря 2015 г. в областной администрации вице-губернатор Алексей Конышев провел заседание комиссии по контролю за реализацией комплекса мер по развитию добычи, переработки и использованию торфа на территории Владимирской области. Интересно, что в это же время со своим вариантом развития мини-ТЭЦ в регионе выступал владимирский бизнесмен Александр Филиппов.

Перед чиновниками проект строительства электростанции на торфяном топливе в Гусь-Хрустальном представило ОАО «Биоэнергия». Компании рекомендовали на следующее заседание комиссии представить финансовую модель, учитывающую конкретные особенности экономического развития Гусь-Хрустального района. Работа по модернизации коммунальной системы в районных городах области проводится по поручению губернатора Светланы Орловой.

В настоящее время на территории Владимирской области действует 7 биотопливных котельных, построенных ОАО «Биоэнергия» и использующих различные виды торфяного топлива.

Ученые создали новый материал, преобразующий CO₂ в биотопливо

Группа ученых из китайского исследовательского института разработала новый материал, способный преобразовать CO₂ в экологически чистое топливо. Изобретено вещество, помогающее переработать углекислый газ в новый вид топлива, не выбрасывающее в окружающую среду никаких вредных отходов. Материал изготовили из микроскопических слоев кобальта, для переработки в топливо ученые научатся собирать углекислый газ, выпускаемый в земную атмосферу ежегодно в количестве 36 Гт, однако процесс становления новой технологии для коммерческого использования произойдет только в начале 2020 г.

Системы котельного оборудования RAZ 2-150

Ваши котельные из трех элементов:



горелки, котлы и наша Система RAZ

Системы котельного оборудования RAZ 2-150 – продукт от компании «РАЦИОНАЛ» – предназначены для передачи потребителю тепла, вырабатываемого любыми типами котлов на любых видах топлива. Универсальность систем котельного оборудования RAZ 2-150, состоящих из типовых узлов R 1-8, позволяет существенно снизить время проектирования, монтажа и пуска в эксплуатацию котельных мощностью от 200 кВт до 15 МВт. Состав систем котельного оборудования RAZ 2-150 может быть сконфигурирован под любые требования потребителя по тепловой нагрузке и стоимости.

Системы котельного оборудования RAZ 2-150 имеют полный пакет разрешительной документации, поставка сопровождается подробной технической документацией для проектирования, монтажа и эксплуатации.

Три электростанции в Египте будут оснащены насосами KSB

В конце сентября 2015 г. концерн KSB получил многомиллионный заказ на изготовление и поставку 200 насосов для трех электростанций, которые будут построены в Египте. В комплект заказа вошли 36 питательных, 24 конденсатных, 132 процессных насоса и 8 насосов охлаждения воды. Питательные насосы весом 18 т каждый, оснащенные электродвигателями мощностью 3,5 МВт, будут обеспечивать производительность 500 м³/ч и напор 2000 м.



Строительство электростанций в целях улучшения системы электроснабжения Египта правительство страны поручило немецкой строительной компании. Новые объекты будут представлять собой, так называемые, электростанции комбинированного типа, где утилизируемое тепло от газовых турбин будет использоваться для генерации пара, который в свою очередь приводит в действие паровые турбины и соответствующие генераторы.

Концерн KSB имеет большой положительный опыт комплектации аналогичных объектов ТЭК во всем мире сложным и высокотехнологичным оборудованием KSB в заявленные кратчайшие сроки. Компания уже приступила к производству насосных агрегатов для электростанций в Египте, согласно плану, поставка первой партии будет осуществлена в конце 2016 г.

Германия впервые подчинила плазму

Немецкие ученые из Института плазменной физики Макса Планка сделали огромный шаг на пути к достижению чистой и практически неиссякаемой энергии ядерного синтеза. Они добились устойчивой термоядерной реакции с превышением выделяемой энергии над затраченной с помощью устройства, называемого стелларатор. Специалисты и раньше говорили об огромном потенциале стеллараторов на протяжении десятилетий, но впервые смогли добиться контроля над плазмой. Ядерный синтез происходит в процессе соединения атомов при сверхвысоких температурах и таит в себе огромный потенциал, позволяющий производить практически неограниченное количество энергии. Аналогичные процессы происходят на Солнце последние 4,5 млрд лет, обеспечивая энергией, в том числе, и Землю.

Если немецкие ученые смогут повторить результаты на других установках, человечество ожидает энергетическая революция, а потребность в ископаемых источниках энергии (угле, газе, нефти и т. д.) может полностью отпасть.

**Подогрейте
интерес заказчика
с профессиональными
газоанализаторами
testo**

Работая более эффективно
с testo 310, testo 320 и testo 330 -
- привлекайте больше клиентов!

- Точность и надежность измерений
- Простая и быстрая документация
- Легкость выполнения работы в тяжелых условиях

www.testo.ru
www.gasanalyzer.ru

We measure it. **testo**

**В новом году по старой цене!
Газоанализатор testo 310 – 39 000 руб.**

Реклама

«Получается квазиальткотельная»

Уровень взаимодействия между ветвями власти и участниками отрасли определяется количеством принятых решений, а не существующих проблем. Об этом говорил на конференции «Теплоснабжение 2015: антикризисное реагирование» заместитель директора Департамента государственного регулирования тарифов, инфраструктурных реформ и энергоэффективности Министерства экономического развития России Дмитрий Вахруков. «Сегодня складывается впечатление, что мы решаем очень много проблем, а на самом деле топчемся на месте. У нас крайне низкий уровень взаимодействия даже внутри правительства, не говоря о взаимодействии между ветвями власти. Пример – альтернативная котельная – новая модель рынка тепла. Решению и дорожной карте, утвержденной правительством, уже год. В дорожной карте и в самом проекте альтернативной котельной были хорошие предложения, но когда министерства начали между собой взаимодействовать и согласовывать проект закона, появился большой перечень замечаний. Мы учли их, но в итоге законопроект и вся концепция предлагаемой модели существенно поменялись и стали, по нашему мнению, хуже, но самое главное – Минстрой и ФАС по-прежнему концептуально не поддерживают идею. С учетом замечаний у нас получилась некая «квазиальткотельная». Необходим единый орган, который бы отвечал за теплоснабжение, ведь сегодня коммунальное и централизованное теплоснабжение находятся в сферах полномочий разных ведомств».

«Зеленые» проекты России убыточны

В России падение курса рубля привело к тому, что инвестиционные проекты в области «зеленой» энергетики вновь оказались убыточными. По этой причине ряд проектов может быть перенесен, а суммарная вводимая мощность альтернативной энергетики снизится. Инвесторы, заключившие договоры на поставку мощностей, требуют изменений условий: введение индексаций, сохранение доходности, право отказа от проектов.

Теплообменники на стадионе «Зенит»



Теплообменное оборудование компании «Альфа Лаваль» использовано при создании системы теплоснабжения нового стадиона «Зенит» в Санкт-Петербурге. К окончанию строительных работ, запланированному на осень 2016 г., стадион должен стать одним из самых технологически обеспеченных спортивных сооружений в Европе. По этой причине «Северная Компания», выполняющая на объекте работы по организации системы теплоснабжения, выбирала лучшее из представленного на российском рынке оборудование.

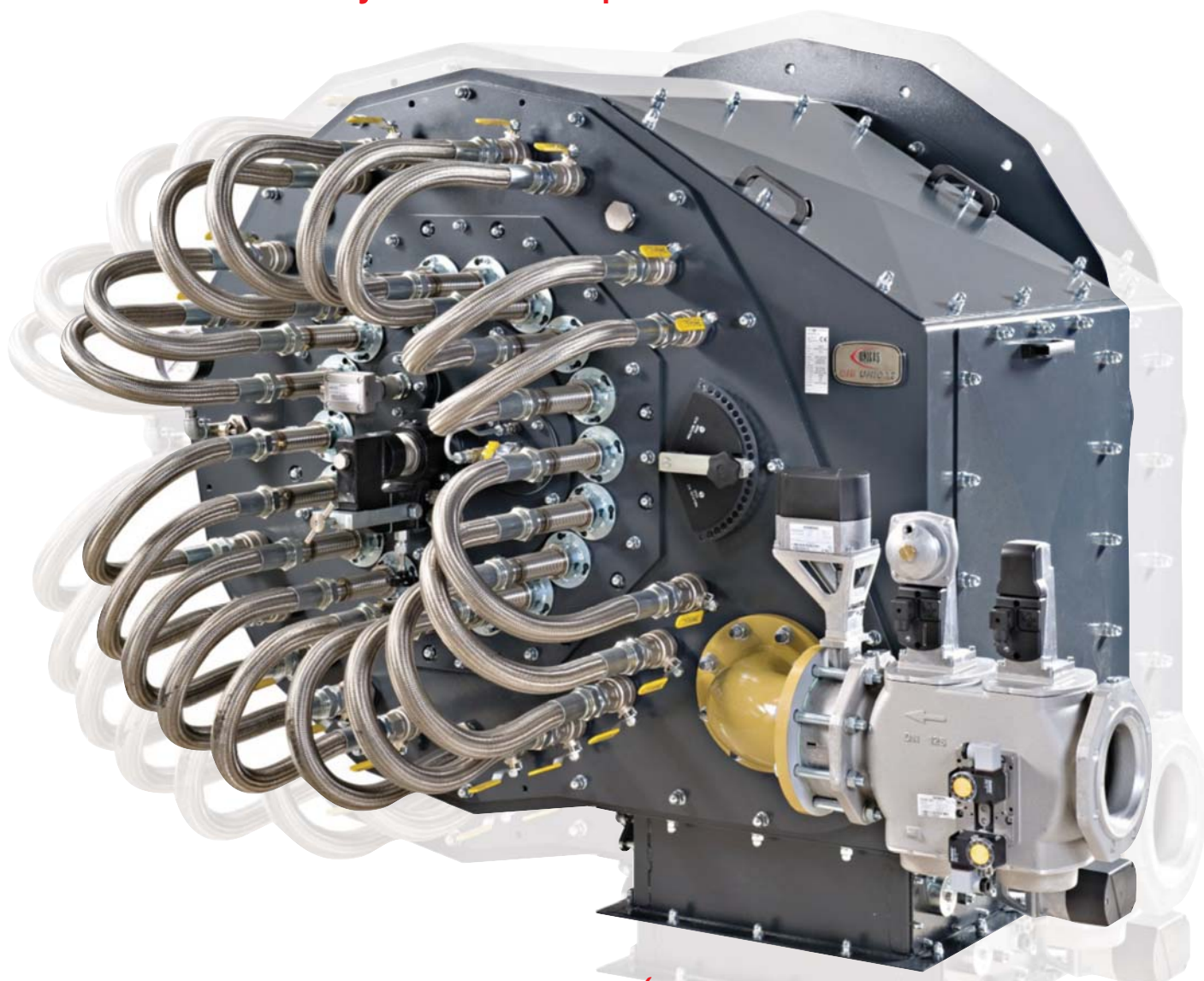
Стадион «Зенит», спроектированный японским бюро Kisho Kurokawa Architects, будет оснащен раздвижной крышей и выкатным полем на воздушной подушке. Вместимость спортивного сооружения составит до 70 тыс. зрителей во время проведения

концертных мероприятий и 68 тыс. посетителей во время спортивных матчей. Система теплоснабжения призвана обеспечить им максимальный комфорт: предполагается, что температура на трибунах будет поддерживаться на уровне 21–22 °С в любое время года.

Индивидуальный тепловой пункт (ИТП) мощностью 45 МВт, встроенный в основное здание стадиона на втором этаже, будет осуществлять распределение тепла по различным контурам. Система радиаторного и воздушного отопления, системы теплоснабжения вентиляционных установок и воздушно-тепловых завес, система лучистого отопления присоединяются к тепловым сетям по независимой схеме с использованием двух (для каждого контура) пластинчатых теплообменников «Альфа Лаваль», каждый из которых рассчитан на 100 % тепловой нагрузки (один из них – резервный). Система горячего водоснабжения присоединяется к тепловым сетям по независимой схеме через теплообменники по двухступенчатой схеме. На вводе холодной воды установлен преобразователь солей жесткости. Системы и узлы ИТП автоматизированы и оборудованы средствами управления, регулирования и контроля. В общей сложности в схеме теплоснабжения стадиона «Зенит» было использовано 8 теплообменников «Альфа Лаваль» трех модификаций: T20, M10 и TL6. По расчетам специалистов ООО «Северная Компания», комплексные показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов, позволяющие отнести стадион к классу энергетической эффективности А++ (очень высокий).



20 лет успешной работы в России



Реклама

- ✓ широкая производственная программа завода
- ✓ большой опыт разработки и производства горелок
- ✓ большой опыт работы в России
- ✓ самые крупные в сегменте склады горелок, комплектующих и запасных частей
- ✓ собственная сервисная служба



Телефон горячей линии: 8 (800) 500-42-08

www.cibunigas.com

ООО «ЧИБ УНИГАЗ», 119530, Москва,
Очаковское шоссе, 32
Тел.: (499) 638-20-80
E-mail: info@cibunigas.com

ОФИС В КАЗАНИ
Россия, 420073, г. Казань, ул. Гвардейская, 54
Тел.: (843) 211-66-11, (499) 638-20-80
E-mail: muraviev.anton@cibunigas.com

ОФИС В ЕКАТЕРИНБУРГЕ
Россия, 620010, г. Екатеринбург, ул. Чернышевского 92, оф. 206
Тел.: (343) 272-72-73, (499) 638-20-80
E-mail: belyaev@cibitalunigas.ru

ОФИС В КРАСНОДАРЕ
Россия, 350018, г. Краснодар, ул. Онежская 35, оф. 7
Тел.: (861) 234-08-44, (499) 638-20-80
E-mail: ermolov.alexander@cibunigas.com

Котлы Buderus Logano в Tigre de Cristal

В г. Артеме Приморского края запущена в работу блочно-модульная газовая котельная общей проектной мощностью 7,4 МВт, обеспечивающая новый развлекательный комплекс Tigre de Cristal теплом и горячей водой. В котельной установлены два промышленных водогрейных котла Buderus Logano S825L 3700 мощностью 3,7 МВт каждый, работающих на природном газе. Блочно-модульная котельная была изготовлена на Ижевском котельном заводе, поставщиком выступило владивостокское ООО «Интербойлер».



Заказчик проекта – компания «Джи1 Интертейнмент». Одна из ключевых задач заказчика – обеспечение максимальной автономности развлекательного комплекса при высоком уровне безопасности и максимально комфортном уровне технологических решений. Немаловажную роль сыграла репутация марки Buderus.

Buderus Logano S825L – это линейка стальных жаротрубных дымогарных котлов, представленная в диапазоне мощностей от 650 до 19 200 кВт. Рабочее давление – 6, 10, 13 и 14 бар, максимальная температура – 115 °С. Котлы могут работать как на газе, так и на жидком топливе. Благодаря звукопоглощающим и виброизоляционным коврикам, шумоглушителю дымовых газов и шумозащитному кожуху горелки, котлы работают с низким уровнем шума. Теплоизоляция толщиной 150 мм, выполненная по специальному заказу, обеспечивает минимальные теплопотери. Котлы Logano S825L оснащаются современными микропроцессорными системами управления с гибкими настройками.

Завершается строительство Бурибаевской СЭС

Близко к завершению строительство СЭС в с. Бурибай Хайбуллинского района Башкортостана. Ее площадь составит 40 га. Новочебоксарский завод по производству солнечных модулей компании «Хевел» завершил отгрузку продукции на Бурибаевскую СЭС. Строительство одной из крупнейших в России сетевой СЭС мощностью 10 МВт началось в мае текущего года.

Инвестором и генеральным подрядчиком проекта выступают структуры компании «Хевел». Более 80 тыс. солнечных модулей с июня по сентябрь 2015 г. было доставлено из Новочебоксарска на строящийся объект. Бурибаевская СЭС – второй проект из семи, которые компания «Хевел» планируют реализовать в Республике Башкортостан в ближайшие годы.

Суммарная мощность всех запланированных СЭС составляет 59 МВт, а объем инвестиций оценивается более, чем 6 млрд рублей.



Лидер по количеству патентов

Петер Уиллимонт, один из руководителей организации WIPO, которая является главенствующим в мире объединением по вопросам интеллектуальной собственности, сообщил в рамках международного форума «Европа–Азия», что «зеленая» энергетика в последние годы демонстрирует устойчивую тенденцию роста количества зарегистрированных патентов. Лидером среди направлений альтернативной энергетики является солнечная, а вслед за ней – отрасль производства электричества из топливных элементов, ветряная и геотермальная энергетика.



Что касается распределения количества патентов в солнечной энергетике по странам, то на первом месте оказались два азиатских технологических гиганта – Япония и Корея. Лишь на третьем месте – США, которые при этом лидируют по патентам в ветряной энергетике, а за ними – Китай.

Заслуживают внимания и данные о том, что за последние полтора десятилетия ежегодные объемы патентирования в альтернативной энергетике возросли более, чем в семь раз.



Каталитическая очистка дымовых газов от Oilon

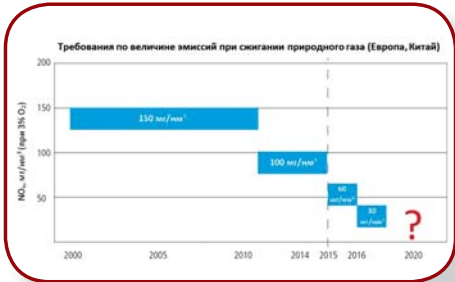
В настоящее время перед энергогенерирующими организациями остро стоит проблема сокращения токсичных выбросов в атмосферу. Требования по эмиссии NOx определяются локальным законодательством и варьируются в различных странах и регионах. Темп сокращения годовых выбросов также различен, однако общая тенденция развития мирового энергетического бизнеса – быстрое и значительное снижение критично вредных выбросов.

Современные способы снижения выброса NOx, применяемые на ТЭС, включают:

- специальные технологии сжигания топлива, основанные на снижении температуры в топке и ступенчатой подаче воздуха и топлива; в кипящем слое и др.;
- технологии химической очистки дымовых газов.

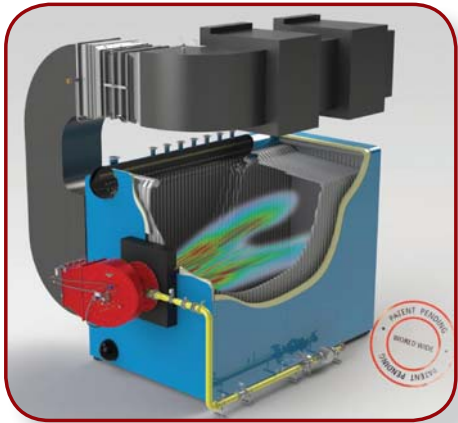
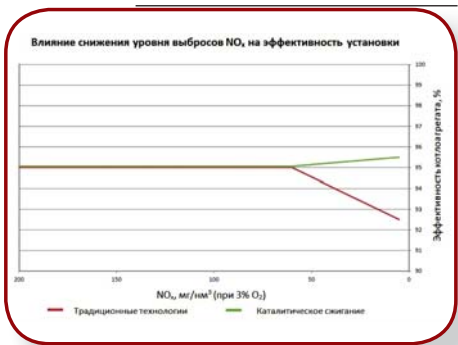
Топочные технологии подавления оксидов азота имеют низкие эксплуатационные затраты по сравнению с химическими способами очистки, однако уступают им в эффективности.

Более результативным способом уменьшения выбросов NOx является использование каталитической очистки дымо-



вых газов. Компанией Oilon разработана уникальная технология каталитического сжигания, не требующая подачи жидкого химического реагента в поток выхлопных газов. Система беспрецедентно увеличивает эффективность процесса, позволяя добиться фактического уровня остаточного кислорода в дымовых газах около 0 % и получить уровень NOx менее 30 мг/нм³ (при пересчете на 3 % остаточного кислорода).

Технология каталитического сжигания Oilon, в сравнении с традиционными методами, обладает низкими капитальными и эксплуатационными расходами и не требует сложной системы подготовки и подвода жидкого реагента. Данное техническое решение успешно опробовано на котельных Китая и Европы и показывает свою высокую надежность и эффективность.





Горелки для любого жидкого и газообразного топлива 10 кВт - 80 МВт



Реклама

особое тепло



www.oilon.com

ДЫМОХОДНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ДЫМОУДАЛЕНИЯ

ICS

ICS 5000

HP 5000



Россия остается приоритетным рынком для Schiedel

Инновации на прочном фундаменте традиций

На вопросы корреспондента журнала (ПКМ) отвечает Ливиус Сопира (Л.С.), региональный директор компании Schiedel по странам Восточной Европы.



ПКМ: Продукция компании хорошо известна как в мире, так и в России, но все же, думаю, будет нелишне напомнить о тех позициях, которые она заслуженно занимает.

Л. С.: Сегодня компания действует на нескольких направлениях. Первое, которое условно можно назвать традиционным, — производство и продажа дымоходных систем, выполненных из керамики — материала, хорошо зарекомендовавшего себя в этой области. Он коррозионностоек, устойчив к впитыванию влаги, воздействию температур (до 1000 °С, точке возгорания сажи) и к их перепадам.

В данном направлении Schiedel — лидер европейского рынка, можно даже сказать, доминирующий лидер с долей более 25 %. Компании, которые условно можно назвать № 2 и 3, имеют доли меньше 5 %.

Последние 10 лет Schiedel активно развивает направление дымоходов из стали и сегодня занимает в Европе вторую позицию в этом сегменте.

В направлении стальных дымоходов компания сосредоточилась на двух сегментах с условными названиями — «бытовой» (индивидуальное строительство) и «коммерческий» (дымоудаление на промышленных объектах), где работа выполняется «под ключ» — от проекта и шефмонтажа до сдачи объекта. Здесь реализуется индивидуальный подход, при котором клиент заинтересован в проведении законченного комплекса работ.

Третье направление, в котором работает Schiedel, — вентиляционные системы. Такие системы для многоквартирных домов, выполненные из керамзитобетона, были предложены в 2012 г. Это системы полной готовности, со всеми расчетами и аксессуарами, притоком воздуха над кровлей, оформлением кровельной плиты и т. д.

ПКМ: Можно ли считать самостоятельным направлением автономное, в частности, поквартирное отопление?

Л. С.: Сейчас в России, по сравнению с ЕС, строится относительно больше многоквартирных домов с системами поквартирного отопления.

Думаю, что это связано с тем, что данный вид отопления появился здесь сравнительно недавно и имеет большие

перспективы. Именно в расчете на поквартирное отопление компанией разработаны керамические LAS-системы, позволяющие подключать к общему дымоходу теплогенераторы от нескольких квартир.

ПКМ: Насколько, с Вашей точки зрения, может быть востребован сегодня опыт преодоления кризиса 2009 г.?

Л. С.: Во-первых, нам помогает сегодня то, что в сегментах керамических дымоходов и новом строительстве у нас есть возможности для дальнейшего роста. Во-вторых, именно время кризиса — это поиск новых направлений, двигаюсь по которым можно компенсировать убытки. И так же, как во время прошлого кризиса мы начали работы по направлению стальных дымоходов, сегодня мы вводим направление вентиляции многоквартирных домов.

Опыт показывает, что правильная стратегия во время кризиса дает возможность минимизировать негатив. И это позволило нам не сокращать штат ни тогда, ни теперь. Очень важно не потерять доверие, с одной стороны, акционеров, убедить их в том, что всегда есть смысл работать в России, и, с другой, наших дилеров, так как только вместе мы можем преодолевать трудности и добиваться успехов.



Производственный кластер SCHIEDEL, г. Торжок



Производственный кластер SCHIEDEL, г. Торжок

ПКМ: Какой видится миссия компании на российском рынке, какая стратегия в основе ее реализации?

Л. С.: Так как мы являемся ведущим производителем дымоходных систем с 70-летним опытом работы в разных странах, наша задача в России – стать

разработчиком современных систем дымоотведения, партнером, университетом – поделиться опытом, ноу-хау. Компания всегда следует правилу: мы не продаем отдельные элементы керамики и аксессуары, мы продаем дымоходные системы с гарантией. Мы пытаемся задать определенный стандарт в среде, в

которой, увы, в России до сих пор настоящих стандартов нет. А строительство осуществляется не всегда ответственно, что приводит впоследствии к большим проблемам.

К сожалению, не все наши усилия, не все предложения получили адекватный отклик, особенно на государственном уровне. И если в многоквартирных домах все же соблюдаются определенные нормативы, то коттеджное/индивидуальное строительство остается практически бесконтрольным, без каких-либо требований к дымоходам и защите жильцов от пожара и других чрезвычайных происшествий.

И стратегическая задача Schiedel в России на длительный период – стать синонимом надежного дымохода и тем самым способствовать повышению уровня безопасности и комфорта наших клиентов.

ПКМ: Что лежит в основе конкурентных преимуществ компании?

Л. С.: В России мы работаем с 2004 г. Мы были первыми, кто пришел на российский рынок с полной ответственностью, начав с «нулевого» цикла: офис, сотрудники, техподдержка, склады, производство и т.д. И пока серьезных конкурентов в сегменте керамических дымоходов не наблюдается.

А в области стальных дымоходов были и те, кто опережал. Сейчас у нас есть в этой области ряд авторитетных, что важно, корректных конкурентов, к которым мы относимся с уважением.

Одно из наших конкурентных преимуществ то, что наши внутренние требования более жесткие, чем даже европейские нормы. Поэтому наша гарантия как производителя – качественная сталь, проект, конструкция и монтаж, от чего во многом зависит долговечность дымохода и корректная работа теплогенератора.

И последнее, но от этого не менее важное: не слова, а ценовая политика должна лежать в основе ответственного подхода.

ПКМ: Локализация производства – «камень на шее» или поплавок?

Л.С.: Очень актуальный вопрос, особенно для европейского производителя. Мы считаем Россию приоритетным рынком, и поэтому уже сейчас у Schiedel локализация всех трех направлений составляет более 50 %. И мы продолжим двигаться в этом направлении. По стали мы уже сегодня имеем степень локализации более 90 %. Установленная на заводе в г. Торжке самая современная техника с высокой степенью автоматизации позволяет производить дымоходы из нержавеющей стали с внутренним диаметром до 1300 мм.

В нашем производственном кластере также локализовано производство керамзитобетонных блоков для керамических дымоходов и вентиляционных систем. Сегодня мы ввозим только высококачественную керамику лишь потому, что керамики такого качества в РФ пока не нашли. В нашей керамике используется до пяти сортов глин, смешиваемых по уникальным технологиям, а завод, на котором мы базируемся, работает с XVIII в. – на нем производился еще знаменитый венский фарфор.

Вообще же замечу, что не все, формально называемое шамотом, допустимо применять в дымоходах. И что теплоизоляция и термостойкость – это одно, а влагостойкость и конструктивная прочность – другое.

ПКМ: Насколько актуально сегодня производство стальных промышленных дымоходов больших диаметров?

Л. С.: В последнее время активизируется тренд перехода на автономные источники теплоснабжения, также много промышленных котельных, дымоходные системы которых устарели и нуждаются в реконструкции. Поэтому резервы развития такого направления в России настолько большие, что коллеги, например, из Германии даже завидуют.

Промышленное дымоудаление – особый сегмент. Здесь все индивидуально. На первом месте стоит ответственность производителя за безопасность и надежность оборудования. Дымоходные системы должны успешно противостоять комплексному воздействию высоких давлений и температур. Поэтому в ком-



Производственный кластер SCHIEDEL, г. Торжок

мерческом сегменте заказчик делает свой выбор среди производителей, владеющих высокими технологиями производства и апробированными конструкциями. Кроме показателей качества и надежности, мы много внимания уделяем уровню сервиса. Индивидуально для каждого проекта наша система обслуживания включает всю цепочку: рекомендации, расчет, производство, шеф-монтаж, гарантия. Все – по зарубежным стандартам – под «ключ».

Также для нас имеет большое значение отлаженное сотрудничество с производителями котельного оборудования.

ПКМ: Сравнительно новым предложением Schiedel для многоквартирных домов является вентиляционная система CVENT. Нельзя хотя бы коротко рассказать о ее сути?

Л. С.: В 90 % многоквартирных домов сегодня устанавливаются общие, единые системы вентиляции, которые должны обеспечивать нормативный воздухообмен. При этом какая-либо автономная индивидуальная регуляция затруднительна в отличие от регуляции в коттеджных поселках и индивидуальных домах. Там возможно добиться высокой степени автоматизации, используя датчики температуры, влажности и т. п. В

домах низкой энергии также применяются вентиляционные smart-системы, установка которых оправдана в том случае, если поставлена цель получить соответствующий сертификат, повышающий рыночную стоимость дома. Такие системы, позволяющие организовать индивидуальный воздухообмен в каждом помещении, выпускает и компания Schiedel.

Но для российского рынка сегодня более актуальна система естественной вентиляции CVENT для многоквартирных домов. Ее важнейшая отличительная черта, «изюминка» – схема присоединения к общему сборному стояку квартир, расположенных на одном уровне. Их воздухопроводы подключаются через этаж, что гарантированно предотвращает поступление удаляемого воздуха из одной квартиры в другую. Еще одной, уже фирменной гарантией эффективности и надежности такой системы служат точный аэродинамический расчет и ответственный подход ко всем элементам, которые прочно связаны с именем компании Schiedel.



Итоги 2015 – прогнозы 2016: блиц-опрос руководителей компаний рынка теплоснабжения

Прошедший 2015 г. был сложным для большинства участников рынка, однако его лидеры по-прежнему не сдают своих позиций и, вопреки прогнозам, готовы наращивать темпы и обороты. По традиции в конце 2015 г. редакция журнала «Промышленные и отопительные котельные и мини-ТЭЦ» провела блиц-опрос руководителей компаний рынка теплоснабжения. Они ответили на следующие вопросы:

1. Как Ваша компания развивает свой бизнес в условиях кризиса?
Расскажите об успехах в ушедшем году.
2. Какие меры предпринимаются в компании для преодоления кризисной ситуации?
3. Что мешает сегодня развитию рынка в России и как можно улучшить ситуацию?
4. Какие перспективы для Вашей компании Вы видите в 2016 г.? Каковы планы и ожидания?

М.Т. Шуберт, генеральный директор ООО «Виссманн»



В начале 2015 г. на выставке ISH во Франкфурте-на-Майне концерн Viessmann представил миру более сорока новинок под девизом HYBRID. CONNECT. POWER, в очередной раз продемонстрировав свои лидирующие позиции в производстве отопительного оборудования.

Март ознаменовался для ООО «Виссманн» заслуженной наградой – мы стали лауреатом ежегодной национальной премии «Компания № 1. Надежный поставщик продукции и услуг». Признание клиентов и потребителей – главное для нас подтверждение того, что наше присутствие на российском рынке оправданно и необходимо.

В настоящих рыночных условиях мы делаем акцент на оптимизации и увеличении экономической эффективности всех затрат, ресурсов и вложений, интенсифицируем маркетинговую деятельность, развиваем и рационализируем бизнес-процессы в компании. Также большие инвестиции вкладываются в локализацию производства в России. На заводе в Липецкой области будут выпускаться водогрейные котлы низкого давления

для работы на жидком и газо-образном топливе двух типов: Vitomax 100-LW и Vitomax 200-LW. В начале 2017 г. завод выйдет на проектную мощность. Естественно, ситуация в мире, введенные против России санкции не делают «хорошей погоды» и не создают благоприятных условий для развития. Так же считаю, что недостаточная осведомленность о новых энергоэффективных технологиях, сроках рентабельности мешает их внедрению на российском рынке. В соответствии с этим уверенно можно сказать, что повышение квалификации монтажников, сервисных специалистов и продавцов отопительной техники посредством обучения на семинарах Академии Виссманн будет способствовать повышению технической грамотности и внедрению высоко-технологичного оборудования. Спешу напомнить специалистам и потребителям, что наш колл-центр оказывает круглосуточную поддержку в зимний период по любым вопросам, касающимся нашего оборудования.

Россия рассматривается концерном Viessmann Group как один из самых перспективных и приоритетных рынков. Начало строительства локального производства в Липецкой области – это важный шаг для уверенного и своевременного удовлетворения потребностей рынка теплоснабжения для реконструкции, модернизации, замены устаревшего оборудования качественными доступными моделями. Одним из перспективных направлений в целях эффективности ведения процессов является дигитализация, перевод некоторых процессов компании на автоматизированный режим.

Наших партнеров, потребителей мы уверяем в том, что независимо от кризиса компания Viessmann сохраняет и будет укреплять свои позиции в России, готова развиваться и совершенствовать рынок.

В.П. Крутов, глава группы Rosinox



В прошедшем году мы поставили перед собой задачу не только сохранить постоянных клиентов, но и привлечь новых. На фоне общего спада производства и продаж продукции в целом по отрасли нам удалось с успехом достичь поставленных целей. Этому способствовала установка новой линии раскроя металла, что позволило добиться рекордного выпуска продукции за год.

Особое внимание компания уделяет контролю за расходами, повышению производительности труда. Мы видим особую потребность в дальнейшем повышении внимания к индивидуальным потребностям наших заказчиков.

Оценивая сложившуюся конъюнктуру рынка в России, становится понятным, что развитию мешает снижение платежеспособного спроса. В связи с этим улучшение сложившейся ситуации будет возможно только путем развития внутреннего рынка.

Заглядывая вперед, можем сказать, что компания Rosinox продолжит техническое переоснащение производства. В ближайших планах приобретение нового лазерного комплекса. От нового года ждем улучшения ситуации в строительной отрасли, общего оживления рынка, а также новых клиентов.

Р.В. Кудряшов, руководитель направления «Отопление, вентиляция и кондиционирование» ООО «Кельвион Машинпэкс»

Для нашей компании 2015 г. был очень насыщенным. Одним из знаковых событий, безусловно, стало наше двадцатилетие, которое мы отметили 6 декабря. Так случилось, что с этой датой совпало проведение ребрендинга, и теперь компания, которую Вы хорошо знали под именем «ГЕА Машинпэкс», называется «Кельвион Машинпэкс».

Вторым важным событием 2015 г. для нас стало углубление локализации. Это не просто дань моде, когда о локализации и импортозамещении «трубят» на каждом углу, а осознанная стратегия компании, которой мы следуем со времени ее создания. Компания основана в России в 1995 г. и изначально нацелена на максимальную локализацию как инжиниринговой, так и производственной деятельности. В 1997 г. было организовано производство разборных, а несколько лет назад был создан производственный участок сварных пластинчатых теплообменников, 2015 г. оказался суперпродуктивным по расширению производства. В феврале состоялось открытие новой производственной линии по производству насосов для трансформаторного масла. Сборка оборудования осуществляется по лицензии европейского лидера на рынке данного типа оборудования – немецкой компании Kelvion Safety Heat Exchangers (ранее GEA Renzmann&Grunewald).



В середине года мы практически завершили локализацию производства промышленных аппаратов воздушного охлаждения в Ленинградской области и уже отгрузили первое оборудование по проекту для ПАО «Газпром».

Таким образом, несмотря на то, что год был очень нелегким, наша компания завершила его с положительными результатами.

У нас есть опыт успешного преодоления кризиса. И в этот раз нами был принят ряд мер, которые помогли укрепить позиции на рынке и еще раз доказать свой профессионализм. Мы расширили склад комплектующих для производства теплообменного оборудования, что позволило демпфировать скачки курса валют и предлагать оборудование по фиксированной цене.

Устойчивое финансовое состояние «Кельвион» позволяет предоставлять нашим заказчикам различные финансовые инструменты, обеспечивающие стабильное сотрудничество и операционную деятельность в непростой кризисный период.

В компании «Кельвион» традиции и солидный опыт инженеров сочетаются с гибкостью компании среднего размера. Как премиальный бренд в теплообмене, «Кельвион» обеспечивает требуемую высокую надежность и предлагает лучшие на рынке технологии и оборудование, которым заказчики доверяют на протяжении десятилетий.

Общэкономическая и политическая ситуация в настоящее время складывается таким образом, что многие промышленные предприятия испытывают трудности с финансированием, в связи с чем им приходится пересматривать свои инвестиционные программы. При этом речь идет не только о сокращении проектов, но и о тщательной работе департаментов закупки с поставщиками, а именно, проведении тщательного анализа надежности, профессиональности, репрезентативности поставщиков оборудования и услуг. Кризисные условия позволяют отсеять фирмы-однодневки, поставляющие дешевое, но не всегда качественное оборудование и не дающие никаких гарантий как на технику, так и на инжиниринг, а также компании, которые получают сверхприбыли. Спад в экономике заставляет их устанавливать справедливую цену на оборудование и услуги. История показывает, что ни один кризис не вечен, и всегда после спада следует рост. При этом пул поставщиков оборудования «оздоравливается». Компании, успешно пережившие сложные времена, становятся опытнее и эффективнее, что в конечном итоге положительно сказывается на качестве получаемого заказчиком решения.

Главным пунктом в плане развития стоит дальнейшее укрепление наших позиций на рынке теплоснабжения. Мы планируем продолжить расширение комплексных предложений, которые будут включать не только оборудование, но и решение задач теплообмена и автоматического регулирования. Ну и, конечно, следуя нашей стратегии, есть планы по дальнейшему расширению производства и локализации европейских технологий в России.

А.С. Аршакян, генеральный директор ООО «Валроса»



Прошедший 2015 г. стал для нас годом выставочной активности: компания приняла участие в четырех отраслевых выставках. Как результат – в три раза увеличилось число наших постоянных клиентов, выросло доверие к разработанной нами марке IDRA и со стороны торговых компаний, и со стороны специалистов водоканалов. В целом по рынку трубопроводной арматуры можно сказать, что российские специалисты уже знают, что на хорошей арматуре не обязательно должно быть написано «сделано в Европе».

«Валроса» – относительно молодая компания на рынке, нам всего пять лет. В таком возрасте коммерческие показатели год от года, как правило, растут быстро, и 2015 г. не стал исключением. Наша главная сила – специалисты компании, которые имеют большой опыт работы на рынке поставок инженерного оборудования. Этот опыт позволяет находить неформальные, эффективные решения для бизнеса, нацеленные, прежде всего, на увеличение продаж. В 2015 г. нам удалось таким образом построить логистические цепочки, что цены держались на очень привлекательном для наших партнеров уровне. Мы регулярно проводили

специальные акции и сглаживали зависимость колебания цен от курса иностранной валюты. Мы пополнили складскую программу новыми продуктами и типоразмерами, обеспечили достаточный запас на складе каждого продукта к началу сезонного увеличения спроса на него.

Развитие рынка зависит от того, как производитель или поставщик изучил потребность своей клиентской группы и произвел продукт, предоставил информацию, сервис. Сложность в том, что сегодня потребности меняются под влиянием порой самых неожиданных факторов. И знать, лучше сказать даже, осознавать, что именно нужно сейчас инженерам, проектировщикам, строителям – сложно. Рынок будет развиваться, когда все его участники смогут быстро и точно реагировать на изменения спроса.

Мы ожидаем, что 2016 г. поставит перед нами сложные и интересные задачи, по крайней мере мы готовы их решать. В разработке находятся несколько новых проектов, которые, мы знаем, будут с энтузиазмом приняты нашими партнерами. Компания «Валроса» продолжит расширение ассортимента качественной трубопроводной арматуры, о чем в скором времени мы обязательно расскажем на страницах журналов любимого нами Издательского Центра «Аква-Терм».

В.Н. Завацкий, главный инженер Брянского участка ОАО «МПНУ Энерготехмонтаж»



В 2015 г. ОАО «МПНУ Энерготехмонтаж» реализовало немало крупных объектов, как котельных, так и мини-ТЭЦ. Активно велась работа по развитию сотрудничества с иностранными компаниями: поставщиками оборудования и заказчиками. На Брянском участке МПНУ создана производственная база, которая уже сейчас работает над крупным заказом агропромышленного холдинга «Мираторг».

Мы делаем ставку на людей. Именно наличие в компании высококлассных профессионалов, инициативных людей позволяет нам развиваться даже в кризисное время. Компания активно обучает своих сотрудников, оплачивая семинары, стажировки за рубежом, выставки. Все это в дальнейшем окупается в десятки и сотни раз. Мы всегда ищем что-то новое, в то же время доводя до совершенства те направления, по которым уже работаем.

Если рассматривать строительную отрасль, то основными проблемами, на мой взгляд, можно назвать бюрократию и недостаточный уровень поддержки предпринимательства в нашей стране.

Говоря о 2016 г., мы ждем, что он принесет нам новые достижения и открытия. Мы не ожидаем каких-либо падений в будущем году, потому что не стоим на месте. Бурными темпами идет развитие наших подразделений, приходят новые люди, специалисты высшего класса, расширяются наши монтажно-наладочные участки.

В новом году мы продолжим модернизацию Брянской производственной базы, на которой уже идет узловая сборка тепловых пунктов, блочных котельных и другого оборудования. В 2016 г., выполняя «завет» нашего Президента об импортозамещении,

мы планируем запуск производства паровых и водогрейных утилизаторов тепла уходящих газов от газопоршневых установок и другого оборудования.

На 2016 г. уже подписаны договоры и запланировано несколько крупных проектов, которые не заставят нас «заскучать». В целом мы рассчитываем на дальнейшее развитие компании в 2016 г. в соответствии с нашими планами и развитием экономики страны в целом.

С.В. Эскин, коммерческий директор ЗАО «Центргазсервис»

Пользуясь случаем, поздравляем всех с Новым годом! Желаем в 2016 г. роста товарооборота и прибыли, крепкого здоровья и мирного неба над головой!

Благодарим всех партнеров компании «Центргазсервис» за работу в 2015 г. Мы будем стараться стать для вас понятнее, удобнее, современнее.

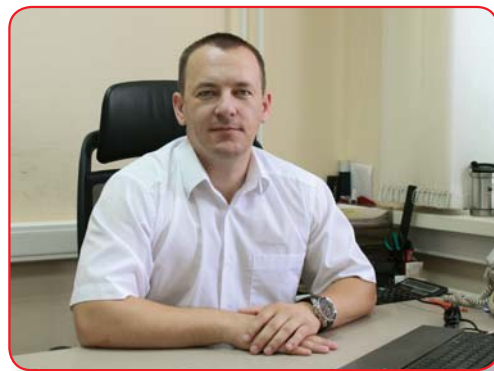
Главным достижением 2015 г. считаем тот факт, что мы закончили его практически без потерь. Это был год начала работы филиала в Люберцах и второго – в Воронеже, филиалы в Липецке, Ярославле и Нижнем Новгороде переехали на новые площади. В 2015 г. открыты 8 магазинов по франшизе и дан старт торговле товаром под брендом wattson. Появилась возможность on line оплаты заказов на сайте www.wattson.ru. В нашем производстве использована технология скоростной контактной приварки и освоен выпуск новой серии модульных коллекторных систем МКС 70. «Центргазсервис» стал дистрибьютором ряда ведущих электро-технических компаний.

В кризисной ситуации стараемся быть эффективной компанией. Внедряем технологии, позволяющие повышать производительность труда, следим, чтобы эти технологии работали.

Для страны открылось бизнес окно, и надо успеть им воспользоваться.

Но не хватает квалифицированных специалистов с инженерным образованием, и отсутствие конкуренции на рынке труда значительно сдерживает развитие всего рынка.

В новом году планируем стабильный рост нашей компании: развитие филиальной сети и производства, сети магазинов wattson, on line сервисов, расширение ассортимента, совершенствование услуг для наших клиентов.



А.П. Ключников, генеральный директор ООО «Еремиас Рус»

В условиях кризиса наша компания делает ставку на повышение общей эффективности и сокращение времени на запросы рынка. В прошедшем году мы провели полную оптимизацию ассортимента и снизили затраты, что позволило нам переключиться на рублевые цены и оптимизировать стоимость большей части продукции.

В целом идею преодоления кризисной ситуации можно сформулировать так: «Повышение активности в сочетании с позитивным мышлением». По факту кризис дает массу шансов. Несмотря на то что в целом финансирование проектов сокращается, а инвестиционный климат ухудшается, активность на рынке достаточно высока, в частности, наших традиционных и потенциальных партнеров. Если в прежние, более стабильные времена подрядчики рассылали запросы, скажем, трем производителям, то теперь запрашиваются десять. Таким образом, они пытаются найти наиболее выгодного партнера и готовы на это потратить больше времени и ресурсов. То есть мы видим, что к нам обращаются компании, которых прежде все устраивало и которым не было смысла искать других поставщиков.

Для нас это шанс найти новых партнеров. Но добиться этого можно, только предоставляя лучшие условия и лучший продукт.

Очевидно, что развитию рынка в России мешает отсутствие условий для инвестиций. Получить кредит на «разумных для бизнеса» условиях практически невозможно. Инвестирование со стороны иностранных компаний сдерживается общим спадом в экономике и политическими факторами. Получается замкнутый круг. Что делать? Сложно рассуждать не будучи экспертом в экономике, но вектор в целом понятен. Россия – страна с огромным потенциалом. Нужно развивать внутренний рынок. Хватит «молиться» на «Газпром» и «Роснефть»! А для этого необходимо создать условия для среднего и малого бизнеса и гарантировать их длительный срок действия (не менее 10-ти лет). У участников рынка должна быть уверенность в неизменности политики государства на этот период. Также необходимо снять излишнюю налоговую нагрузку с малого и среднего бизнеса. Что толку от «горстки» компаний, которые работают «в серую» и платят в бюджет крохи, скрывая основную часть дохода? Пусть компаний станет в десятки раз больше, пусть они создают рабочие места и несут социальную нагрузку, а налог на прибыль и НДС можно будет вернуть в бюджет сторицей, когда этот сектор встанет на ноги. И, наконец, еще один немаловажный фактор – необходимость интеграции с соседями – Беларусью, Казахстаном и др. В этом случае население составит более 200 млн человек, а это уже серьезный внутренний рынок, который в принципе может жить независимо, тем более что природных ресурсов будет достаточно.

В наступившем году при общей тенденции к уменьшению рынка мы планируем увеличить свою долю на нем, активное освоение новых сегментов, в которых наша доля пока очень мала.

Мы планируем инвестиции в оборудование, которые позволят нам производить еще более качественную продукцию и помогут повысить производительность. Мы также не останавливаем наш проект по строительству нового завода.

В новом году все наши ожидания связаны, прежде всего, с нашей собственной деятельностью.

В нашей компании мы ожидаем друг от друга лучшего взаимодействия, повышения эффективности, увеличения скорости реакции на запросы наших партнеров. Все участники рынка находятся в сходных условиях, и все зависит только от нас самих.



Автономное энергоснабжение микрорайонов на основе экологически чистых каталитических котлов

Ф. Поливода, ОАО «Энергетический институт им. Г.М. Кржижановского» (ОАО «ЭНИН»);
М. Владимиров, В. Щербаков, Л. Шатров, Московский государственный университет дизайна и технологии

Одним из новых типов оборудования в энергетике являются каталитические котлы. Это котлы с малым весом, высоким КПД, экологически чистые, безопасные.

В г. Москве насчитывается более 1400 мелких котельных (включая ведомственные), на которых установлены старые котлы типа «ДКВР», «ЗиО-НР-18» и др., уже отслужившие свой срок. В других городах России некоторые котельные были построены еще в 20–30-х гг. прошлого века и давно нуждаются в реконструкции. Кроме физического и морального износа, старые котлы токсичны для окружающей среды, поскольку оксид азота NO_x – сильный канцероген.

Для решения задач модернизации котельных и улучшения экологии городов разработан новый тип энергетического оборудования – каталитические энергоустановки. Две основополагающие концепции каталитического котла – с «кипящим» и «фиксированным» (стационарным) слоями катализатора –

имеют свои достоинства и недостатки и в настоящее время исследуются.

В основе работы каталитических котлов катализ – ускорение химической реакции. Каталитическое окисление – единственная альтернатива обычному (факельному) сжиганию топлива. Присутствие катализатора в процессах быстрого окисления приводит к увеличению реакционной скорости процесса; позволяет сжигать практически любое топливо; увеличивает тепловое напряжение в топочном пространстве, что создает хорошие условия для теплообмена; позволяет снизить конвективную температуру газов в реакционном пространстве, что способствует увеличению доли лучистой энергии, высвобождающейся в процессе горения. Эти факторы позволяют создать каталитический котел значительно меньших габаритов, с меньшим весом, с более высоким КПД, чем традиционный с факельным сжиганием топлива. Несомненные достоинства каталитического горения – экологическая чистота процесса и безопасность (так как горение беспламенное).

Самые первые работы по исследованию катализа применительно к сжиганию топлив были начаты в ОАО «ЭНИН» еще в 1950 г. (М.Б. Равич) и продолжены в 1957 г. в трудах к.т.н. Ф.Б. Троицкой. Однако царившая в то время в энергетике гигантомания по сооружению крупных ТЭЦ и отсутствие интереса властей к проблемам экологии городов на долгие годы отбросили данное научное направление как неперспективное.

Научное направление каталитиче-



А.И. Поливода – первый руководитель НИОКР

ского горения было вновь воссоздано в ОАО «ЭНИН» к. б. н. А.И. Поливодой и в рамках института была создана специализированная лаборатория каталитической энергетики (Лаборатория № 0304).

Всевозможные каталитические теплогенераторы, котлы, установки по обогреву помещений, приготовлению пищи могут быть конструктивно объединены и условно систематизированы по способу закрепления катализатора. Ранее была предложена классификация по способу топливоподачи и виду каталитического нагревательного элемента (КНЭ), организации энерготехнологического процесса. Можно классифицировать все котлы по признаку с «кипящим» или «фиксированным» слоями катализатора. Прежде всего, это накладывает ограничения на тип топлива, на котором должен работать проектируемый котел.



Авторский коллектив ЭНИНа на испытаниях энергоустановки (250 кВт) в г. Калуге (на опытном заводе ОАО «Кобм»)

Котлы с «кипящим» слоем занимают энергетическую нишу по тепловой мощности от 0,2 до 10 МВт, и просматривается перспектива увеличения их мощности до 30 МВт. Это стационарные котельные агрегаты. Как правило, их можно рекомендовать и в качестве парогенераторов для малых ТЭС. В котле с «кипящим» слоем при определенных конструктивных решениях можно сжигать любое топливо, в том числе твердое, жидкое, низкосортное, бытовые отходы. Производство котлов с «кипящим» слоем мощностью от 0,25 до 0,5 МВт налажено в г. Новосибирске фирмой АО «Арсенал».

Котлы с фиксированным слоем катализатора сравнительно меньшей мощности – от 0,05 до 2 МВт. Соответственно, область их применения – экологически чистые котельные установки для автономного теплоснабжения потребителя; бытовые водогрейные установки.

Возможно применение котлов со стационарным слоем и для работы на мобильных или малых ТЭЦ. Котлы с фиксированным слоем работают исключительно на газообразном топливе. С некоторыми ограничениями можно использовать очищенное жидкое топливо. При работе с твердым топливом должна быть предусмотрена система его газификации. Для того чтобы отличать эти новые установки от традиционных ТЭЦ, для каталитических энергоустановок была предложена аббревиатура КТЭС (каталитические теплоэлектростанции).

По уровню загрязнений оксидом азота каталитический котел в 50–100 раз менее токсичен для окружающей среды, чем котел с факельной горелкой. Концентрация NOx для котлов с «кипящим» слоем не превышает в дымовых газах 15–20 ppm, а с фиксированным слоем – всего 3–5 ppm.

Автономизация котельных является важнейшей задачей для любого крупного города, которую необходимо срочно решать наряду с проблемой экологии. По опыту Москвы 25–27 мая 2005 г. и Приморья зимой 2003–2004 гг., когда в Дальневосточном регионе отключались от электрической сети целые города, можно предположить вероятность возникновения новых системных аварий и в будущем. Так, в Приморье, в резуль-

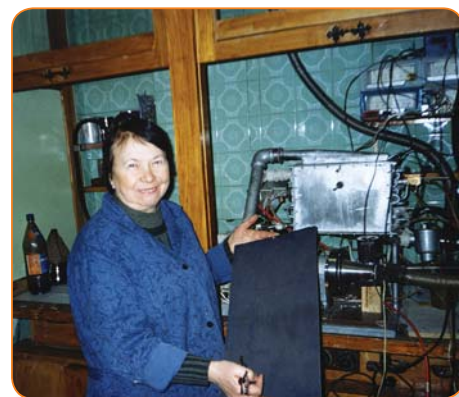
тате размораживания систем теплоснабжения абонентов и повреждения теплотрасс коммунальному хозяйству Приморского края был нанесен ущерб, многократно превышающий задолженность по оплате за электроэнергию.

В качестве альтернативных источников для независимого электроснабжения котельных были предложены газотурбинная установка (ГТУ) и дизель-электростанция (ДЭС). Однако и ГТУ, и тем более ДЭС вряд ли могут быть рекомендованы к размещению в центре крупного города. За базовый вариант принят существующий метод электроснабжения от городской сети, через вводной фидер и трансформаторную подстанцию (ТП). Видно, что устройства ДЭС или ГТУ в качестве источников электроэнергии на территории котельной – довольно дорогостоящие мероприятия. Кроме того, как показала практика эксплуатации, для ДЭС крайне низкий коэффициент использования установочной мощности $K_{иум}$. Годовой коэффициент $K_{иум} < 0,05–0,1$ (5–10 % в год), большую часть года оборудование простаивает; серьезные проблемы возникают при хранении и использовании жидкого топлива.

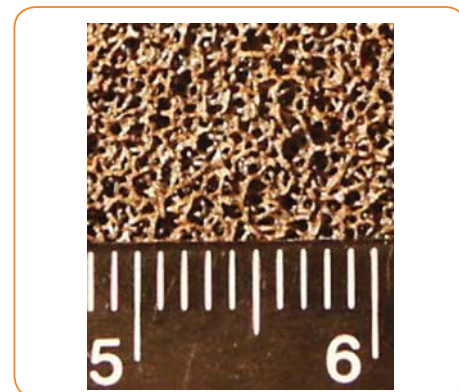
В лаборатории 0301 ОАО «ЭНИН» была разработана тепловая схема новой генерирующей энергоустановки, работающей по ОРГ-циклу Ренкина. Это наиболее малозатратный способ перевода котельной в мини-ТЭЦ. Сама котельная может быть любой, в том числе как каталитической, так и угольной, дровяной, на буром угле, мазуте и пр. Главными достоинствами такой модернизации котельной являются: 1) создание собственного источника электроэнергии на территории водогрейной котельной; 2) не требуется газификация, котельная может работать на местном дешевом топливе, угле, торфе, щепе лесопилок и пр.; 3) низкая цена производимой для себя электроэнергии (менее 70–80 коп. за кВт·ч), поскольку отсутствуют посредники, спекулирующие на перепродажах электроэнергии по линиям ЛЭП; 4) работа котельной не зависит от конъюнктуры внешнего рынка и цен на электроэнергию (зависит только от цен на местное топливо); 5) высокая надежность энергоснабжения; 6) не нарушается инфраструктура котельной, требуются

минимальные доработки существующих систем; 7) наиболее низкая стоимость модернизации.

Сердцем каталитического котла с пористым стационарным катализатором является плоская излучающая пластина, содержащая микропоры, в которых и сгорает топливная смесь. Катализатор подчиняется общим принципам функционирования живых организмов и проявляет, как и ферментный катализ,



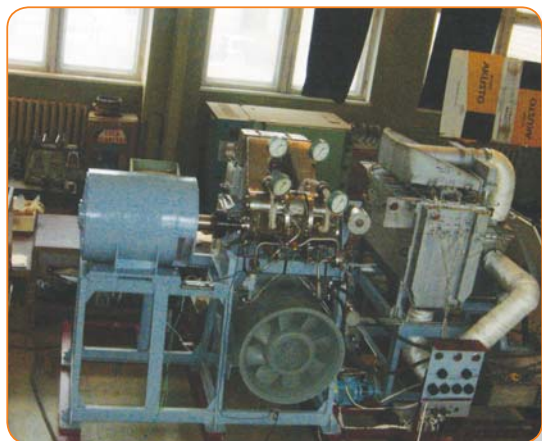
В.Ф. Корнильева, канд. хим. наук, с новой каталитической пластиной



Каталитическая пластина (рабочая поверхность). Материал Co59. Увеличение 10X



На испытаниях нового электрогенератора



Экспериментальная каталитическая энергоустановка

такие качества, как: «отравление», «насыщение», «регенерация» и др. Каталитическое инфракрасное излучение вследствие окисления природного газа на пористой поверхности имеет линейчатый характер и не подчиняется закону смещения Вина. На катализаторе 0304 ОАО «ЭНИН» получены высокие значения тепловых напряжений q_s – до 450 кВт/м².

Общим критерием, определяющим, горит или гаснет пламя внутри пористой структуры, является критерий Пекле:

$$Pe = \frac{d_s W_L}{a_T},$$

где W_L – ламинарная скорость фронта распространения пламени при нормальных условиях (для метана – 0,38 м/с, для пропана – 0,45 м/с, для водорода – 2,8 м/с); a_T – изохорическая температуропроводность топливно-воздушной смеси, м²/ч:

$$a_T = \frac{\lambda_T}{\rho_T C_p(r)}.$$

Значение d_s для пористой структуры, например, для пластинчатого катализатора, примерно равно среднему диаметру пор.

Если $Pe < 65$, то пламя гаснет, так как скорость генерации тепла не превосходит охлаждение твердым материалом скелета пористой структуры. При $Pe \geq 65$ начинается процесс горения. Поскольку поры имеют средний размер 0,1–0,5 мм, то время сгорания смеси в них не превышает $\tau \leq 0,5 \cdot 10^{-3} / 0,38 \approx 1,3 \cdot 10^{-3}$, с. Столь короткое время окисления микро-

объема газа позволяет говорить о высокой эффективности каталитической реакции и объясняет процесс образования низких концентраций NO_x. Критерий Pe дает возможность подобрать требуемую пористую структуру носителя катализатора с нужным размером пор и толщиной. Поры должны иметь проходной или полупроходной характер. Замкнутые или тупиковые поры недопустимы.

Отдельные каталитические излучающие элементы (КТЭЛ) объединяются в общем корпусе котла. Из плоских КТЭЛ котел набирается подобно химическому аккумулятору в автомобиле, где чередуются пластины. Между излучающими панелями расположены плоские теплоприемные элементы, в которых циркулирует вода. Мощность отдельных КТЭЛ (по теплу) выбирается от 2 до 70 кВт в зависимости от общей мощности Q установки.

Этот способ конструктивного решения позволил создать первый экспериментальный каталитический котел со стационарным катализатором для водогрейной котельной № 4 микрорайона Куркино (северо-запад Москвы). При эксплуатации котельной, введенной в строй в 2007 г., были достигнуты высокие технические характеристики и экологическая чистота производства тепловой энергии. Впоследствии ЗАО «Энергооборудование» по патенту ОАО «ЭНИН» была осуществлена коммерциализация проекта и разработана линейка мощностей каталитических котлов от 0,2 до 1 МВт. В настоящее время такие котельные используются для автономного теплоснабжения больниц, дет-

ских домов, строительных организаций Тульской и Калужской областей – всего более 15-ти установок.

Катализатор бывает двух видов: сыпучий (в виде зерен диаметром 2–3 мм) и стационарный (пластинчатый, пористый, похож на твердую губку или пемзу). Производство сыпучего катализатора освоено ПО «Катализатор», г. Новосибирск. Он стоит 5–7 долл. США за 1 кг и свободно продается. На котел мощностью 250 кВт необходимо до 30–40 кг катализатора. В таком варианте исполнения – котел с «кипящим» слоем и он требует обслуживания. Пластинчатый катализатор более дефицитный, только начинает использоваться. Котел набирается из пластин, на которых и сгорает газ. Стоимость пластины размером 0,25x0,5 м – около 5000 рублей. На котел мощностью 100 кВт требуется 6–8 пластин.

Одной из важнейших проблем, которая пока не решена, является разработка линейки турбогенераторов, предназначенных для работы с органическими телами в диапазоне мощностей от 0,2 до 2,5 МВт. Причем желательно иметь такие паровые турбины, которые являлись бы унифицированными и позволяли менять марку рабочего тела. В данном направлении работают известные зарубежные фирмы, такие как Ormat (Израиль), Turboden (Италия) и др. В 2006 г. совместно с ОАО «Электросила» (г. Санкт-Петербург) под руководством акад. Я.Б. Данилевича был изготовлен электрогенератор мощностью 0,2 МВт, который мог бы стать пилотным образцом для массового производства и комплектации новых паровых турбин малой мощности.

В настоящее время в ОАО «ЭНИН» ведется активная разработка типового проекта модернизации котельных на основе ORG-цикла Ренкина как наиболее перспективного направления в малой энергетике и котельной технике, позволяющего производить электроэнергию из горячей воды, сохраняя при этом экологическую чистоту процесса генерации энергии. Совместно с ОАО «Калужское опытное бюро машиностроения» изготовлен и испытан прототип КТЭС будущего.

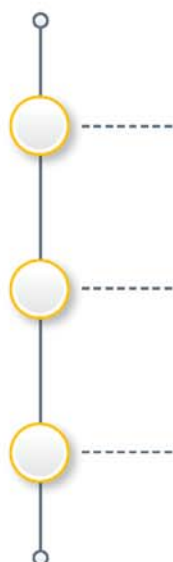
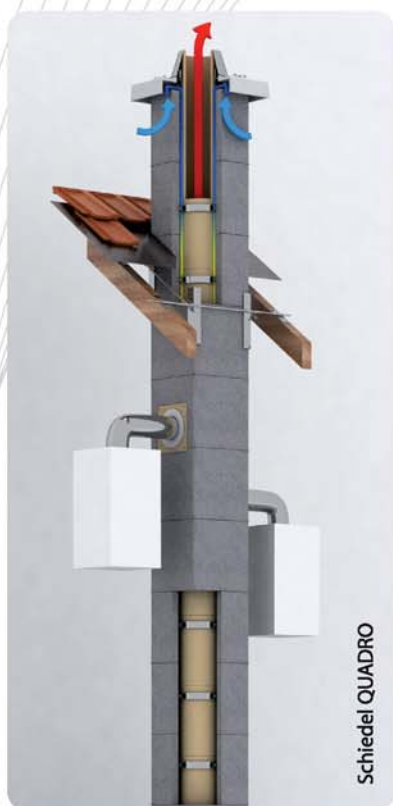
Работа выполнена при поддержке фонда РФФИ, грант 16-08-00438.



В котельной микрорайона Куркино



ДЫМОХОДНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ МНОГОКВАРТИРНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА



70 ЛЕТ В ЕВРОПЕ

12 лет в России. Более 250 многоквартирных жилых домов

ШИРОКАЯ ГЕОГРАФИЯ

от Калининграда до Урала

БЕЗОПАСНОСТЬ НА ПЕРВОМ МЕСТЕ

Гарантия Schiedel 30 лет

Техническое обслуживание тепло- и энергоцентров. Котлы, горелки, котельная автоматика, катализаторы COdiNO_x

Е. Шейнер, генеральный директор ЗАО «Валор»

В настоящее время поставщики и собственники оборудования уделяют значительное внимание сервисным работам. Это обусловлено рядом факторов: значительной стоимостью техники, высокой степенью ее сложности и автоматизации, существенным влиянием ее простоя или внеплановых остановов на результаты работы производственного участка и предприятия в целом. Рассмотрим некоторые вопросы регламентного технического обслуживания энергетического оборудования, связанного с производством углекислого газа, для тепло- и энергоцентров тепличных хозяйств.

Население земли увеличивается, и для его обеспечения продовольствием требуются новые эффективные методы выращивания овощей. В последнее время овощеводству защищенного грунта уделяется все больше внимания. Обеспечивать население страны свежими овощами большую часть года можно только благодаря тепличным комплексам. Но отрасль защищенного грунта в России все еще не способна удовлетворить внутренний спрос, так как находится на стадии развития.

Рост растений основан на процессе фотосинтеза. Их листья на свету с помощью хлорофилла поглощают углекислоту (CO₂) воздуха и вместе с водой перерабатывают ее в органические вещества. Процесс фотосинтеза можно схематически изобразить так: углекислота + вода + свет = органическое вещество + кислород + вода. С повышением освещенности растений за счет досветки в тепличных комплексах фотосинтез, а значит и рост растений ускоряются. Одновременно с ускорением фотосинтеза увеличивается потребление углекислоты. При выращивании растений в теплицах низкое содержание углекислого газа является фактором, ограничивающим урожайность, поэтому покрывать дефицит CO₂ приходится за счет использования технических источников углекислого газа.

На сегодняшний день существуют



Котельные агрегаты фирмы Crone с горелками Zantingh

два основных способа подкормки углекислым газом.

Первый способ – это использование сжиженной углекислоты. На тепличных предприятиях, где нет собственных котельных или возможности отбирать углекислый газ из дымовых газов, применяются системы подкормки сжиженным CO₂. Специальное оборудование, состоящее из накопительной емкости и подогревателя, обеспечивают подачу газа внутрь теплицы. Такой способ требует повседневных затрат на заправку накопительной емкости газом и применяется в основном на предприятиях, имеющих в непосредственной близости завод по выработки углекислоты. Разумеется,

принимаются в расчет и экономические соображения.

Второй способ – это отбор углекислоты от котельных или газопоршневых установок, содержащейся в дымовых и выхлопных газах. Данный способ является наиболее распространенным, так как характерен незначительными эксплуатационными затратами. В то же время здесь необходимо соблюдать определенные требования к газам, которые подаются в теплицу:

- дымовые/выхлопные газы должны быть охлаждены до температуры около 50 °С;

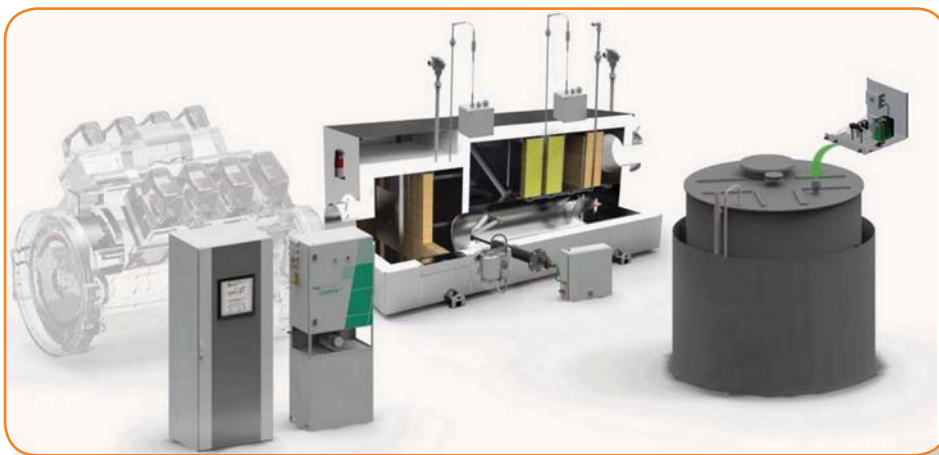
- в газах не должно содержаться большое количество воды;

- в них не должен содержаться угарный газ (CO);
- должна обеспечиваться низкая концентрация оксидов азота (NO_x).

Для выполнения первых двух условий котел снабжается конденсором топочных газов, который выполняет функцию их охладителя и конденсатоотводчика. Одними из самых известных производителей котлов, используемых в тепличных хозяйствах, являются такие фирмы, как Viessmann, Dalsem, Crone, НКВ, которые позволяют получать высокое КПД горения с одновременно низкой эмиссией газов NO_x, а также большим процентом выхода CO₂. Данные котлы сконструированы особым образом и комплектуются низкоэмиссионными горелочными устройствами таких фирм, как Zanting, Vitotherm, Weishaupt, Thermeta. Отличительной особенностью используемых горелок является качественное (полное) сжигание топлива в широком диапазоне регулируемой мощности от 10 до 100 % с минимальной генерацией оксидов азота (NO_x).

Как упоминалось выше, отличительной особенностью тепличных котлов является выработка углекислого газа для подкормки растений. В связи с этим большое внимание уделяется составу продуктов сгорания и температурному режиму подаваемого углекислого газа CO₂, не допускается содержание угарного газа. Для наиболее эффективного сжигания и правильной работы горелочных устройств используется система управления на базе контроллеров фирм-производителей Lamtec и Autoflame. Данные компании зарекомендовали себя как надежные производители автоматизированных систем, приспособленных специально для требований энергоцентра тепличных хозяйств. Контроллеры имеют компактные размеры, характеризуются высокой надежностью, позволяют полностью контролировать процесс горения и управлять им.

Альтернативным вариантом получения углекислого газа для подкормки растений является технология использования выхлопного газа от газопоршневых установок, которыми оснащены многие тепличные комплексы для генерации электроэнергии в целях досветки. По ряду причин эмиссия вредных компонентов в выхлопе газопоршневых установок выше, чем в дымовых газах от котлов, поэтому здесь применяет-



Состав оборудования COdiNO_x фирмы Hanwel. Слева направо: шкаф управления, каталитический конвертер, емкость для раствора карбамида (мочевина)

ся специальная технология для борьбы с вредными выбросами. В газовых двигателях Jenbacher, например, для очистки выхлопных газов используются специальные каталитические конвертеры COdiNO_x фирмы Hanwel, в которых осуществляются одна окислительная и две восстановительные реакции и которые устанавливаются за газопоршневой установкой. За счет использования мочевины, впрыскиваемой в выхлопной газ и вступающей в реакцию с оксидами азота, образуется водяной пар и атмосферный азот, а содержание оксидов азота в этой системе управляемо уменьшается почти до 100 %. Помимо этого, в катализаторе происходит окисление угарного газа (CO) до углекислого (CO₂) и разложение этилена. После очистки выхлопной газ охлаждается теплообменником до 50–55 °С и подается непосредственно в теплицу к растениям. Датчики постоянно контролируют показатели выхлопного газа и обеспечивают максимальную безопасность вегетации, исключая попадание угарного газа (CO) и других вредных веществ.

Упомянутое выше оборудование – котлы, горелочные устройства и каталитический конвертер выхлопного газа COdiNO_x – отличается повышенным уровнем сложности, высоким уровнем автоматизации, что

обуславливает необходимость осуществления регулярных технических работ, а также организацию при необходимости работ внепланового характера. Данные работы уже продолжительное время находятся в фокусе сервисной активности группы компаний «ФИЛТЕР-Вопор» и ее российского подразделения ЗАО «Вопор».

Помимо поставки генерирующего оборудования, разработки концептуальных технических решений для тепло- и энергоцентров, ЗАО «Вопор» проводит сервисные и пусконаладочные работы газопоршневых установок GE Jenbacher, систем COdiNO_x фирмы Hanwel, котлов и горелок любого типа, в том числе использующих автоматику Autoflame и Lamtec. Сертифицированные специалисты компании осуществляют сервис газопоршневых установок и котельных агрегатов более чем на 20-ти объектах.



Агрофирма ООО «Круглый год». Газопоршневые установки GE Jenbacher в шумоглушащем исполнении 4 x JMS 620 с системой очистки выхлопных газов COdiNO_x



Наибольшее распространение котлы Псковского котельного завода получили в новых котельных в современном жилищном строительстве.

Правильный выбор – котлы Псковского котельного завода для районного теплоснабжения

Производство котлов и котельных организовано в г. Пскове в 2002 г. на площадях бывшего завода Псковхимлегмаш, представляющих собой два корпуса общей площадью 10 тыс. м² закрытых площадей. Представьте себе корпуса послевоенной постройки из красного кирпича с высокими потолками, большими окнами – они идеально подошли для производства котлов.

В 2002 г. Псковский котельный завод развернул производство водотрубных водогрейных котлов с газоплотными экранами для сжигания газа и мазута под наддувом в топке теплопроизводительностью от 0,2 до 15 МВт.

Под одной крышей размещаются заготовительный цех, цеха металлообработки и сборочный. В технологической цепочке расставлены стапеля для сборки котлов малой и большой мощности. Налажена система технологического контроля. При ОТК аттестована лаборатория неразрушающего контроля и рентгенографии. Осуществляется входной контроль труб и другого материала. Есть склад готовой продукции для котлов мощностью до 4 МВт. Поставщиком труб на постоянной основе является Уральский трубный завод. Труба применяется гостовская цельнотянутая бесшовная. Выбранные конструкции котлов позволяют обеспечить полную заводскую готовность.

В качестве ограждающих поверхностей нагрева применяются цельносварные мембранные панели из труб диаметром 51 мм с проставками из полос, приваренных с двух сторон по всей длине экранных труб. С фронта котла устанавливается горелка. Выход продуктов сгорания из топочной камеры предусмотрен через конвективный блок. Он содержит пакеты поверхностей нагрева. Конвективные пакеты набираются из П-образных ширм, у которых концы труб вварены в мембранные панели. Котлы изолируются минераловатными матами. Снаружи изоляция закрывается декоративной обшивкой из стального листа. Котлы для сжигания мазута оснащены газоимпульсной очисткой.



Проектное бюро завода обеспечивает выпуск технической документации. Идет постоянная модернизация серийной продукции и разрабатываются новые типоразмеры котлов типа КВ-ГМ. В настоящее время изготавливаются котлы мощностью до 69 МВт включительно.

Водогрейные водотрубные котлы, выпускаемые Псковским котельным заводом, предназначены для покрытия нагрузок в системах теплоснабжения и представляют собой прямоточные агрегаты, подогревающие воду тепловых сетей. Применяются два варианта подогрева воды: первый – это непосредственный подогрев сетевой воды в трубной системе котла; второй – подогрев сетевой воды через теплообменник. Второй вариант используется при невозможности обеспечения котла водой в соответствии с требованиями «Правил эксплуатации водогрейных котлов». При проектировании котлов приняты наиболее распространенные температурные графики работы тепловых сетей, а именно: 70–95, 70–115, 90–115, 70–150 °С.

Энергоэффективность котельных агрегатов определяется в конечном счете понятной характеристикой – экономией

топлива на выработку единицы продукции. Таким образом, одним из важнейших аспектов решения задачи энергосбережения является снижение потерь тепла на работающих котлах. Основная доля потерь приходится на потери тепла с уходящими газами, она является минимальной. Высокая экономичность подтверждена сертификационными и многочисленными пусконаладочными испытаниями. КПД котлов при работе на природном газе превышает 94 %, на легком жидком топливе – 93 %. Таким образом, котлы Псковского котельного завода вполне могут участвовать в программе импортозамещения на рынке теплоэнергетического оборудования России.

Возможность легко адаптировать конструкцию котла к требованиям устанавливаемого на нем горелочного устройства позволяет комплектовать котлы с учетом требования заказчиков устройствами различных производителей. Конструкции котлов позволяют применять не только российские горелки, но и импортные (финские, немецкие, итальянские).

Официальным представителем Псковского котельного завода в России является компания «Комплексные энер-

гетические поставки». За время совместной работы было реализовано множество успешных проектов с применением котлов КВ-ГМ.

География поставок водогрейных котлов очень широкая: Санкт-Петербург и Ленинградская область – Волховский, Гатчинский, Ломоносовский районы; Псков и Новгород – область; Москва и Московская область; города Тула, Тихвин, Казань, Белгород, Воронеж, Липецк, Киров, Екатеринбург, Ставрополь – на юге, Нягань – в Сибири; Воронежская АЭС; космодром Плесецк.

В настоящее время идет монтаж трех котлов мощностью по 58 МВт на новой городской котельной в г. Тихвин.



ООО ПФ «Псковский котельный завод»,
Россия, г. Псков,
тел.: (8112) 66-04-88, 66-77-07,
www.pskovkotel.ru

ООО «КЭП» – официальный представитель Псковского котельного завода в России,
г. Санкт-Петербург,
тел./факс: 88005055640,
www.kepspb.ru, www.kv-gm.pf



Жаротрубно-дымогарные котлы серии «ДОРОГОбУЖ»

С. Кашина, начальник конструкторского бюро ОАО «ДКМ»

Водогрейные котлы серии «Дорогобуж» – это жаротрубно-дымогарные агрегаты с реверсивной топкой теплопроизводительностью 0,05–2,32 МВт (КВ-ГМ-0,05÷2,32-95(115)Н). Они выпускаются ОАО «Дорогобужкотломаш» более 18-ти лет – период небольшой в жизни завода, но и немалый, чтобы изучить требования потребителей.

Котлы серии «Дорогобуж», работающие под наддувом (без дымососа), предназначены для получения воды с температурой на выходе 95/115 °С. В качестве основного топлива используется газ или легкое жидкое топливо. Поставка осуществляется готовым блоком с изоляцией в обшивке ламинированным листом 1 (см. рисунок).

Разработку жаротрубных котлов конструкторское бюро ОАО «ДКМ» начало в 1997 г., и уже в следующем году были выпущены первые котлы теплопроизводительностью 150 и 250 кВт. Подготовку технической документации приходилось начинать с нуля. Завод был ориентирован на выпуск котлов теплопроизводительностью от 10 до 209 МВт.

Жаротрубные котлы считаются взрывоопасным оборудованием, имеют большой водяной объем, жесткие требования к качеству воды, значительную инерционность в наборе и снижении нагрузок, а потому сначала не имели широкого распространения.

Расширение использования в качестве топлива природного газа, автоматизация процесса сжигания топлива и работы котла в целом, ценовая привлекательность способствовали продвижению на рынке котельного оборудования жаротрубно-дымогарных котлов.

Основные принципы, которые учитывались при создании серии «Дорогобуж»: технико-экономические показатели, безопасность, снижение металлоемкости и компактность, а также ремонтопригодность и удобство обслуживания. Эксплуатация котлов на объектах теплоснабжения, мнения клиентов, итоги деятельности сервисного центра предприятия по монтажу, ремонту и наладке котлов подтвердили правильность выбранных приоритетов.

Котлы серии «Дорогобуж» (см. рисунок) имеют центральное расположение жаровой трубы 6, реверсивное движение топливных газов. Дымогарные трубы 7 конвективных поверхностей Ø 60х3 мм двумя кольцами в шахматном порядке опоясывают жаровую трубу, которая с фронта закреплена в передней трубной решетке 3. Днище топки 5 плоское и с помощью анкерных связей 10 закреплено на задней трубной решетке 4. Дымогарные трубы прямые, вварены в переднюю и заднюю трубную решетки, которые в свою очередь совместно с цилиндрической обечайкой 2 ограничивают водяной объем.

Данная схема движения газов и воды выбрана с учетом ее простоты как в изготовлении, так и при выполнении ремонтных работ. Реверсивное движение факела при тупиковой топке обеспечивает более равномерное распределение тепловых потоков через поверхность стенок жаровой трубы за счет интенсивного конвективного теплообмена в топке. Котлы с двухходовой схемой движения газов имеют меньшую металлоемкость по сравнению с трехходовыми котлами, компактны и легко встраиваются в блочных котельных, позволяют минимизировать зоны обслуживания.

Доступ к внутренним поверхностям топочного пространства осуществляется при открытии фронтальной камеры 11. Камера открывается на левую и правую стороны.

Геометрия топочного пространства допускает совместно с котлами использование горелочных устройств как собственного производства типа ГМГРБ, так и импортных. Современное газовое оборудование помогает снизить вредные выбросы в атмосферу, сократить расход топлива, обеспечено автоматизирован-

ными системами управления с высокой степенью безопасности.

Приобретенный в процессе производства и эксплуатации опыт, отзывы потребителей позволили выработать мероприятия по улучшению технико-экономических показателей котлов.

Для оптимальной работы топки, снижения температуры уходящих газов и повышения КПД до 93 % внесены изменения в конструкцию котлов. Максимально снижена металлоемкость без ущерба прочностных характеристик.

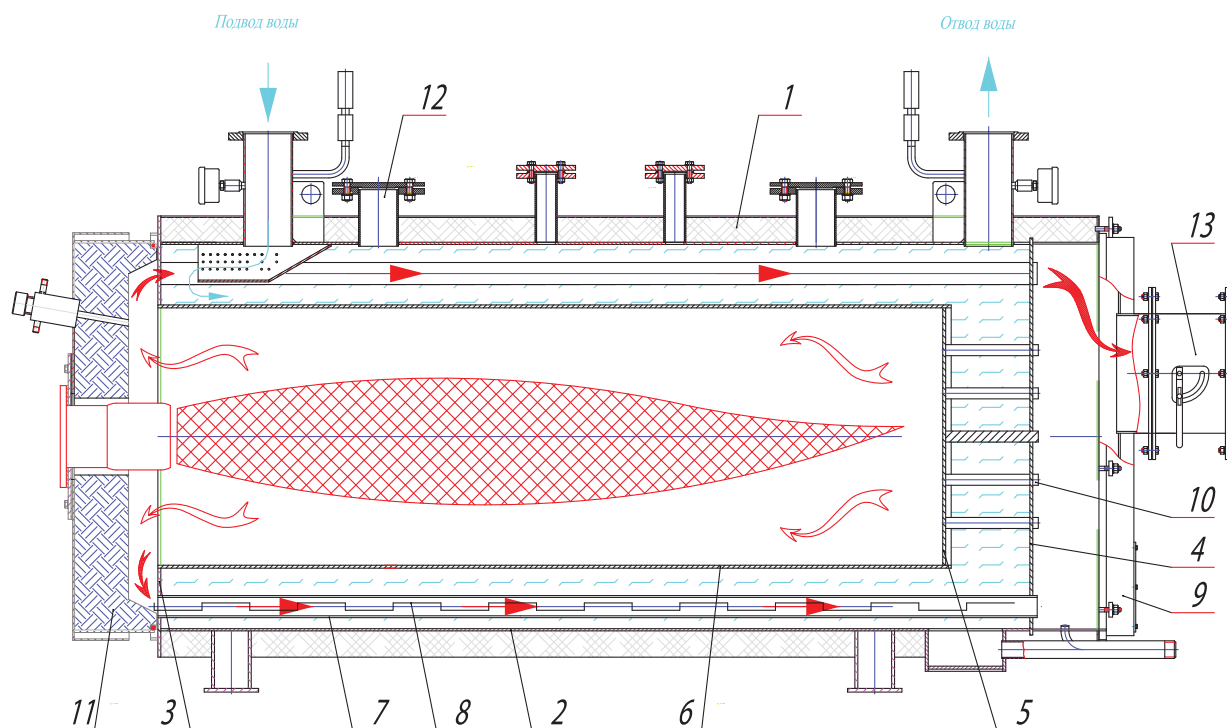
Хорошо зарекомендовала себя новая форма турбуляторов 8, устанавливаемых в дымогарные трубы и позволивших снизить температуру уходящих газов в пределах 100 °С.

В целях снижения температуры теплоносителя в зоне передней трубной решетки осуществлен перенос патрубка подвода сетевой воды с тыла к фронту, применены специальные распределительные элементы (перфорированные лотки, трубы, ковши).

При изоляции фронтальной камеры 11 стали применяться современные материалы на основе каолинового волокна с низким коэффициентом теплопроводности и небольшой плотностью на объем изделия. Укладка выполняется с использованием готовых блоков, что сокращает общее время проведения изоляционных работ.

Следствием снижения общего веса фронтальной плиты стало изменение конструкции навесных элементов открытия и закрытия камеры. Новая конструкция позволяет выполнять регулировку ее положения по вертикальной и горизонтальной оси, снизить провисание камеры в открытом состоянии, а также обеспечивает газоплотное соединение камеры с корпусом котла. Материал уплотнения не имеет в своем составе асбеста.

Котлы водогрейные жаротрубные с реверсивной топкой серии "Дорогобуж"



Усовершенствован узел приварки дымогарных труб в передней трубной решетке, позволивший избежать чрезмерного перегрева начального участка дымогарных труб.

С тыльной стороны котла установлены съемный газоход 9 и катушка со встроенной шиберной заслонкой 13. Внедрение этих разработок позволило сократить время и затраты при проведении профилактических и ремонтных работ.

В первой трети котлов дополнительно установлены лючки 12 для осмотра наиболее застойных зон, которые можно использовать для промывки внутренних поверхностей от шлама.

Для предотвращения забивания дренажных штуцеров установлены грязевики.

При проектировании и эксплуатации котлов данной серии следует **обратить внимание** на следующее:

- устанавливать горелочные устройства, согласованные для каждого типа котлов, соответственно их техническим характеристикам и геометрическим размерам топки. Во избежание преждевременного разворота факела в топке котла пламенная голова горелки должна заходить на 30–100 мм за край передней трубной решетки, вентилятор горелки должен иметь достаточную мощность и разрежение за котлом не должно быть чрезмерно высоким. Преждевременный

разворот и затягивание факела в дымогарные трубы ведет к напряженному тепловому режиму работы передней трубной решетки, повышению температуры уходящих газов, снижению КПД и в целом ресурса работы котла;

- наиболее оптимальными для продолжительной и качественной работы котлов являются горелки с плавным (модулируемым) регулированием;

- рабочее давление в котле следует поддерживать выше 0,4 МПа, чтобы избежать процессов кипения.

В жаротрубных котлах в связи с большим объемом воды, значительным проходным сечением скорость в котле очень низкая. Образование 1 мм отложений различного характера значительно ухудшает теплосъем (охлаждение металлических элементов котла), приводит к локальному перегреву и прогрессивному развитию накипеобразования. Появление трещин в сварных швах, трубной решетке в зоне приварки дымогарных труб, теле самих дымогарных труб на входе со стороны газов является следствием данных процессов.

Необходимо избегать эксплуатации котла с несоответствующей (отключенной) установкой подготовки воды, длительной работы котла в открытой системе теплоснабжения (без использования теплообменника);

- поддерживать температуру теплоносителя на входе в котлоагрегат не ниже 60 °С.

В преддверии своего 55-летия ОАО «ДКМ» ведет работы по внесению в конструкцию котлов усовершенствований, которые должны способствовать увеличению скорости теплоносителя, интенсификации его движения в объеме котла, снижению термических напряжений и деформаций.

С учетом всего вышеизложенного мы рекомендуем устанавливать жаротрубные дымогарные котлы с реверсивной топкой в котельных до 4 МВт, а свыше – традиционные «русские» водогрейные котлы, используя их преимущества.

Дополнительную техническую информацию по котлам серии «Дорогобуж» и другим видам продукции можно получить на интерактивном сайте предприятия – www.dkm.ru.



ОАО «Дорогобужкотломаш»
215750, Смоленская обл.,
Дорогобужский р-н,
п. Верхнеднепровский.
Тел. +7 (48144) 532-45, 535-66,
тел/факс: +7 (48144) 515-60, 534-00,
om@dkm.ru www.dkm.ru

Реконструкция котла ДКВР-10-13ГМ

В 2015 г. при участии ООО «ЧИБ УНИГАЗ» был реализован проект реконструкции котла ДКВР-10-13ГМ производства Бийского котельного завода в котельной компании, занимающейся производством силикатных материалов. Особенность данной реконструкции заключалась в том, что после согласования с заводом-изготовителем котла его номинальная мощность была увеличена с 10 до 14,7 т пара/ч.

Итальянский завод CIB UNIGAS S.p.A. выпускает специальную серию горелочных устройств VS для установки на котлы типа ДКВР и ДЕ с короткой топкой, особенностью которых является наличие не одной, а четырех голов сгорания, что позволяет уложить длину пламени в габариты топки. Однако ввиду увеличения мощности котла в

Характеристики котла ДКВР-10-13ГМ		Характеристики горелочного устройства URB15	
Мощность котла номинальная, т пара/ч	14,7	Мощность горелки, максимальная, кВт	15400
Длина топочной камеры, мм	2500	Длина пламени, мм: минимум максимум	1400 3600
Ширина топочной камеры, мм	2680	Диаметр факела, мм: минимум максимум	3700 (при длине 1400 мм) 2200 (при длине 3600 мм)
Высота топочной камеры, мм	5200		



а
Рис. 1. Горелочные устройства: а – серии VS; б – серии URB

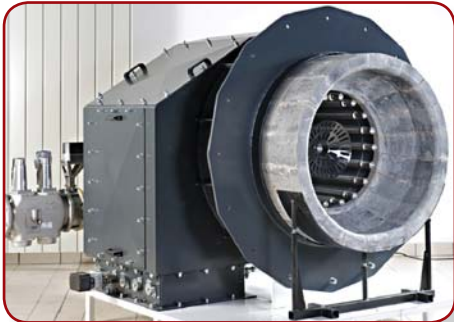


Рис. 2. Регулировка формы пламени горелочных устройств типа URB

полтора раза при длине топки 2500 мм специалистами нашей компании было подобрано горелочное устройство URB15 M-.MD.S.RU.G.8.100.EI и выданы рекомендации по модернизации амбразуры котла под его установку. На рис. 1 приведены данные горелочные устройства.

Особенностью горелочных устройств серии URB является возможность регулирования формы факела в широком диапазоне, что позволяет наладчику создать наиболее оптимальные условия работы котла. Достигается это за счет использования регистра воздушных лопаток, которые дают возможность изменять степень закрутки воздуха, подаваемого вентилятором на горение. Чем больше степень закрутки, тем меньше длина факела, но больше его диаметр и наоборот (рис. 2).

Также в зависимости от проектного решения заказчик имеет возможность выбрать исполнение горелки, а именно: определить наиболее подходящий для конкретной котельной вариант подачи воздуха и газа (рис. 3).

Используя конструктивные особенности горелочных устройств типа URB, удалось достичь заявленной мощности и

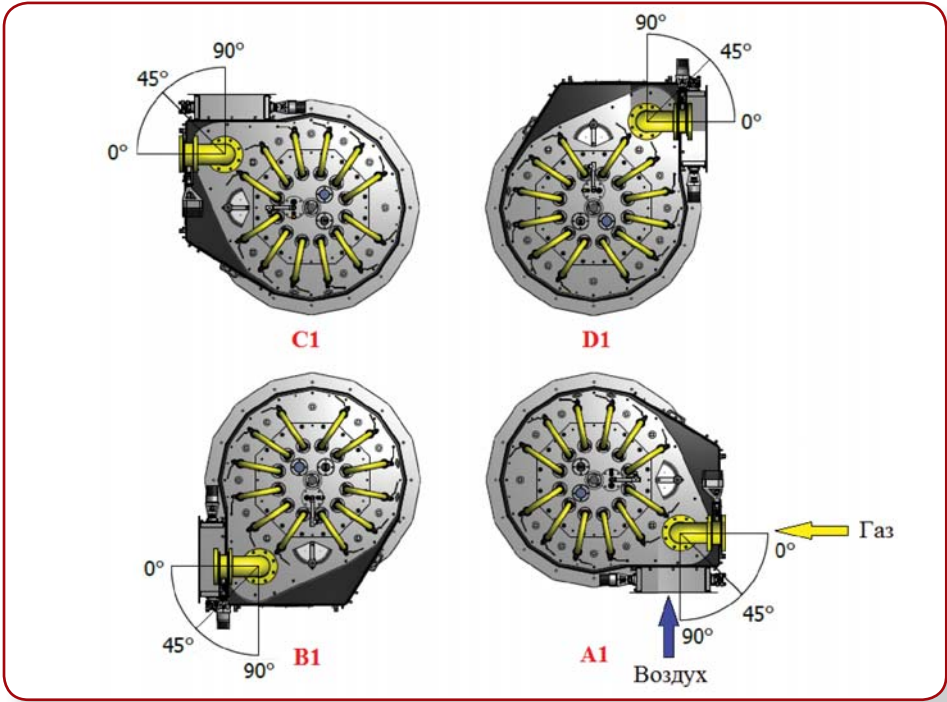


Рис. 3. Варианты исполнения горелки

уложиться в габариты топочной камеры котла. В таблице приведены характеристики котла и горелочного устройства.

ООО «ЧИБ УНИГАЗ»
Тел. горячей линии: 8 (800) 500-42-08.
www.cibunigas.com

Водогрейные жаротрубные котлы Шебекинского машиностроительного завода

Для жилищно-коммунального сектора Шебекинский машиностроительный завод предлагает двухходовые водогрейные жаротрубные котлы серий КВа «Дуэт» и КВа «Квант».

Сегодня на российском рынке теплотехнического оборудования значительную долю занимают промышленные отопительные котлы. На рынке представлены котлы как отечественного, так и зарубежного производств. Малые габаритные размеры, высокий КПД, широкий диапазон мощностей и цен – все это позволяет подобрать котлы для решения самых разных задач в коммунальной и промышленной энергетике.

Шебекинский машиностроительный завод успешно производит теплотехническое оборудование по оригинальной конструкторской документации. Применение современного оборудования и технологий обеспечивает выпуск надежной и качественной продукции – водогрейных и паровых жаротрубных котлов, а также транспортабельных котельных установок (ТКУ).

Для современного жилищно-коммунального сектора предприятие предлагает двухходовые водогрейные жаротрубные котлы серий КВа «Дуэт» и КВа «Квант».

Водогрейные жаротрубные котлы серии КВа «Дуэт» – это горизонтально или вертикально сдвоенные котлоагрегаты суммарной мощностью от 0,1 до 0,63 МВт, работающие на газе или жидком топливе. Их использование позволяет оптимизировать площади котельных, что особенно важно при производстве транспортабельных модульных котельных или реконструкции старых. Высокий КПД (не менее 92 %) котлов подтвержден результатами многолетней эксплуатации. Применение горелок с низким уровнем СО и NOx дает возможность использо-

вать котлы в регионах с высокими экологическими требованиями, такими как курортные и лесопарковые зоны, а низкий уровень шума и специальные анти-вибрационные мероприятия – установ-

котлоагрегатами производства обеспечивает 100 %-ную безопасность эксплуатации и полностью автоматизированную работу горелочных устройств.

Стоит отметить, что водогрейные жаротрубные котлы производства Шебекинского машиностроительного завода комплектуются горелочными устройствами (газовыми, комбинированными) производства ведущих европейских фирм (по желанию заказчика).

Сегодня оборудование активно эксплуатируется на объектах Белгородской (150 ТКУ, около 400 котлов), Курской (20 котельных, 100 котлов), Орловской (20 ТКУ, 60 котлов), Липецкой (20 ТКУ, 50 котлов), Псковской, Воронежской областей, Краснодарского края и во множестве других регионов России.

Благодаря наличию собственной службы сервиса, мы не только изготавливаем, но и осуществляем пусконаладочные работы объектов (ТКУ или отдельно котлов). Постоянный повышенный контроль качества выпускаемой продукции и отлаженная схема обратной связи с клиентами позволяют нашему предприятию постоянно совершенствоваться и модернизировать весь спектр выпускаемого отопительного оборудования.

Более подробную информацию можно получить на сайте www.shemz.ru

или по тел.: (47248) 2-56-86, 2-56-83.



вывать оборудование на крышах зданий.

Водогрейные жаротрубные котлы серии КВа «Квант» – стальные, двухходовые с реверсивной топкой мощностью от 400 до 4000 кВт, с КПД 92 %. Эти модели котлоагрегатов успешно эксплуатируются на многих объектах по всей территории РФ. При производстве данного вида котлов используются бесшовные цельнотянутые трубы, что значительно повышает их надежность. Футеровка фронтальной крышки котла в зоне наиболее интенсивного термического воздействия имеет специальный состав, разработанный компетентными специалистами. Автоматика управления

Эффективная работа ГТУ OPRA в условиях сбросов/набросов нагрузки

П. Каленюк, к.э.н., OPRA Turbines B.V.

Для компании OPRA Turbines B.V. одними из приоритетных рынков являются рынки России и стран СНГ, что подтверждается более чем 50-ю эффективно эксплуатирующимися установками.

Оборудование компании OPRA Turbines B.V. традиционно представлено на рынке в промышленном секторе и в секторе коммунальной энергетики. Для промышленного сектора OPRA обладает рядом несомненных достоинств, таких как топливная гибкость (природный и попутные газы, биогаз, синтез-газы, пиролизное масло, дизельное топливо, сырая нефть), мобильность, сведение к минимуму полевых работ при монтаже и обслуживании, высокая надежность и ремонтпригодность оборудования.

В секторе коммунальной энергетики на первое место выходит высокая тепловая эффективность оборудования OPRA, реализованная за счет самой радиальной конструкции ГТД, позволяющей эффективно использовать оборудование в когенерационных проектах для производства горячей воды (около 4,5 МВт тепла), выработки пара (до 6 т в час).

Вторым важным требованием стали эксплуатационная надежность и низкие операционные затраты. При этом OPRA обеспечивает межремонтный интервал 42500 моточасов при ежегодном обслуживании (каждые 8500 ч), при отсутствии угара масла и крайне низких затратах на расходные материалы.

Не менее актуальны для этого сектора легкость монтажа и возможность быстрого ввода в эксплуатацию. Благодаря малым габаритам и весу (около 20 т) OPRA может быть использована как мобильная установка с быстрым монтажом (у компании есть опыт ввода в эксплуатацию в течение 21 дня). Учитывая высокую тепловую эффективность, сравнимую с эффективностью современных горелок, оборудование OPRA может быть с успехом использовано для реконструкции котельных, в ходе которой практически при тех же потреблении газа и

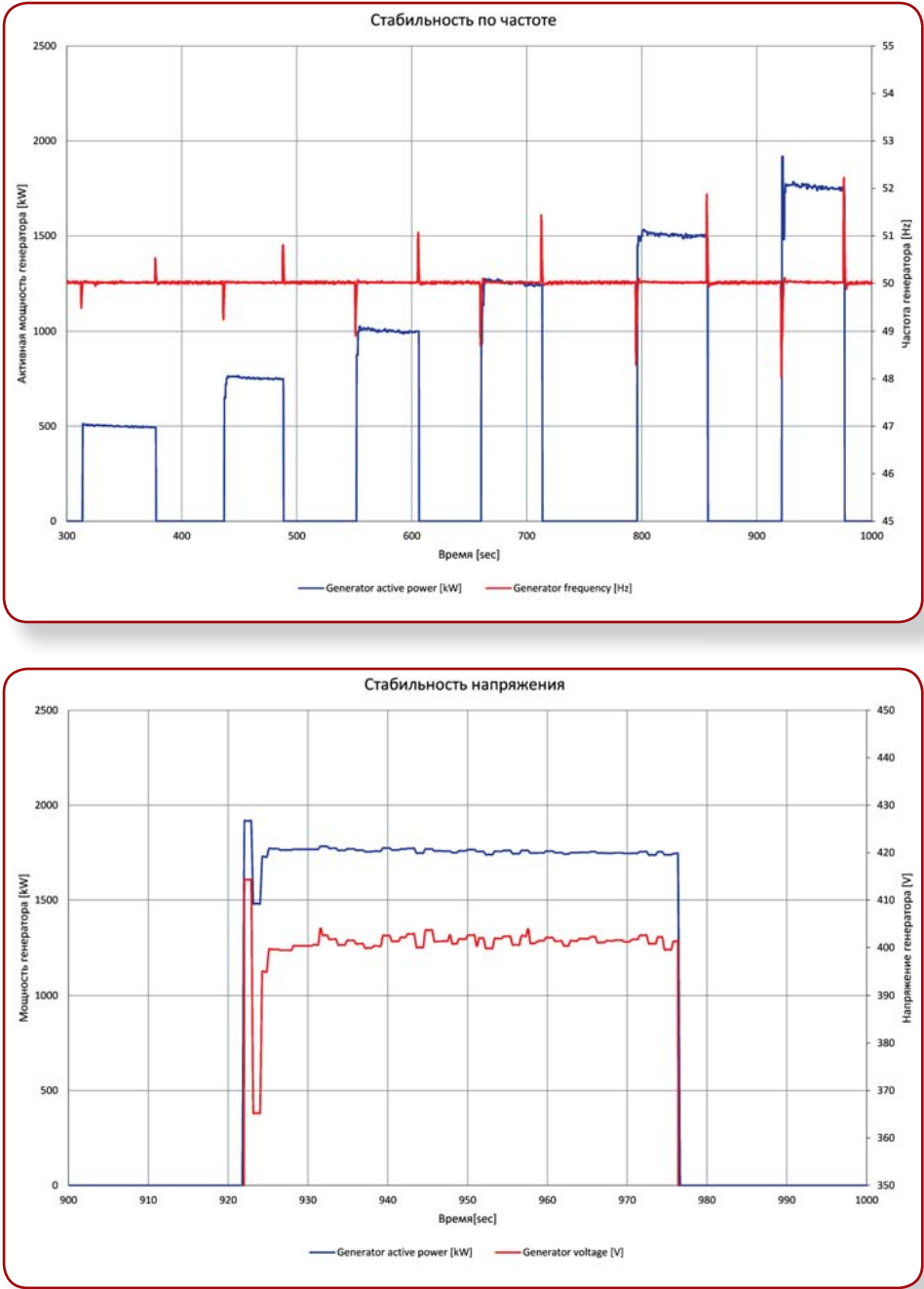


Рис. 1. Графики активной мощности и напряжения генератора в зависимости от сбросов/набросов нагрузки

выработке тепла, заказчик дополнительно получает порядка 1,8 МВт электроэнергии, а минимальные габариты сводят этот процесс к минимуму капитальных вложений.

Разумеется, одним из важнейших требований заказчиков стала необходимость в устойчивой и надежной работе ГТУ при значительных сбросах/набросах нагрузки. Именно в этих условиях одновальная, полностью радиальная конструкция OPRA проявляет себя максимально эффективно по сравнению с другими установками.

ГТУ OPRA изначально была рассчитана для работы в условиях резкого (от 0 до 100 % номинала) сброса/наброса нагрузки и, благодаря своей конструкции, это условие в полной мере выполняется.

Для того чтобы быть уверенными в качестве данного показателя, на заводе OPRA в Хенгело (Нидерланды) создан испытательный стенд, на котором каждая единица выпускаемого оборудования проходит проверку на сброс/наброс нагрузки (на работающем оборудовании). Для этого на площадке установлены 4 нагрузочника, каждый мощностью 500 кВт. Полный цикл испытаний включает в себя сброс/наброс попеременно 500, 1000, 1500 кВт, номинальную нагрузку. Все оборудование испытательного центра полностью сертифицировано по стандартам ISO 9001, ISO/IEC 17025. Испытательное и контрольное оборудование, а также методики испытаний сертифицированы по европейским стандартам и регулярно проходят проверки/инспекции специалистами компании Trescal. Это позволяет быть уверенными в результатах проведенных испытаний.

В их ходе выявлены следующие параметры работы оборудования OPRA при сбросах/набросах нагрузки (рис. 1).

Как видно из графиков, приведенных ниже, ГТУ OPRA практически не испытывает просадов по активной мощности и напряжению генератора. На второй части графика показано колебание мощности и напряжения генератора при сбросе/набросе 100 % нагрузки. При этом отключения ГТУ не происходит, при 100 %-ном резком сбросе нагрузки турбина выходит на холостой режим.

Аналогично эффективно ГТУ ведет себя при сбросе/набросе нагрузки и по показателям частоты (рис. 2).

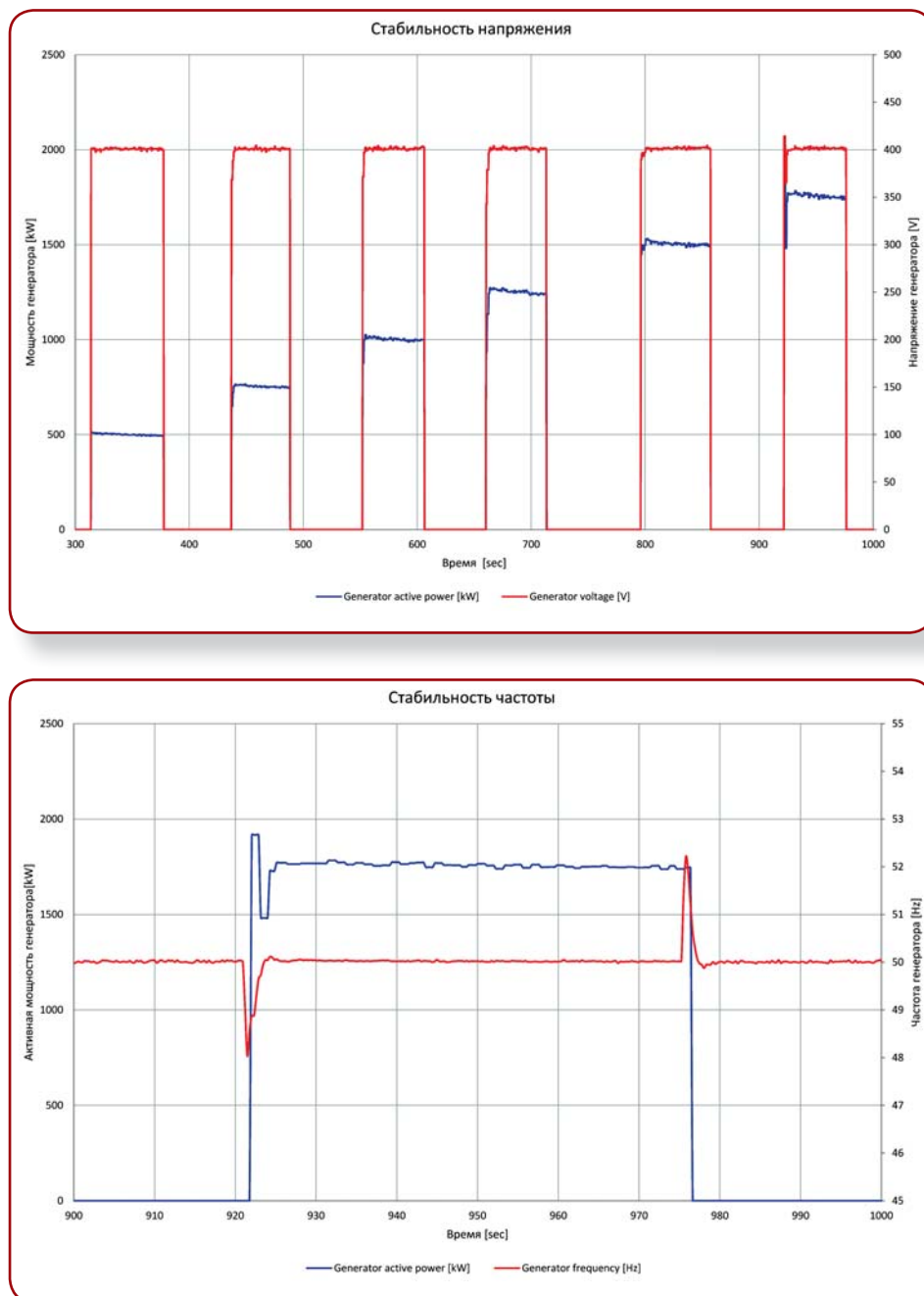


Рис. 2. Графики активной мощности и частоты генератора в зависимости от времени при сбросе/набросе нагрузки

Из графиков видно, что колебания частоты генератора при резких сбросах/набросах нагрузки для ГТУ OPRA не превышают 5 % даже при самых значительных величинах сброса/наброса (до 100 % номинала).

Таким образом, оборудование OPRA является, на наш взгляд, наиболее эффективным для эксплуатации энергоцентров в диапазоне электрической мощности от 1,5 до 12 МВт при больших

сбросах и набросах нагрузки, что актуально не только для коммунальной энергетики, но и для промышленного рынка.

Дополнительную информацию можно получить в российском офисе OPRA.

ООО «ОПРА Турбинс»

Москва, ул. Садовническая 82,

стр. 2. Офис 2055.

+7 495 644 09 08.

www.opra.nl

Russia@opraturbines.com





Для нужд промышленных и коммунальных предприятий, имеющих потребность в высокотемпературном теплоносителе, компания «ИВАР промышленные системы», официальный представитель итальянского производителя котлов I.VAR Industry S.r.l. на территории России, предлагает водогрейные котлы высокого давления – котлы на перегретой воде, оптимально решающие задачу приготовления жидкого теплоносителя с температурой до 180 °С.

Котлы I.VAR Industry на перегретой воде для ЖКХ и промышленности

Котлы на перегретой воде – это водогрейные теплогенераторы жаротрубно-дымогарной конструкции с двух- или трехходовым движением газов, в которых за счет высокого давления теплоноситель без закипания достигает высоких температур (вплоть до 180 °С) и направляется потребителю в жидкой фазе. Таким образом, их коммерческая ниша – это тепловые пункты и отопительные высокотемпературные магистрали в коммунальном хозяйстве, технологические участки на производствах, где нужны сушка, прогрев, растапливание и т. д. В этой нише котлы на перегретой воде успешно теснят паровые котлы, поскольку обладают двумя преимуществами при строительстве но-

вых и реконструкции старых теплогенерирующих объектов. Во-первых, экономически их использование представляется более целесообразным, поскольку отпадает нужда в строительстве дорогостоящих пароконденсационных трактов (не говоря уже о не менее дорогостоящем поддержании их в рабочем состоянии). А во-вторых, котлы на перегретой воде отличаются большей компактностью: в сравнении с паровым хозяйством они на предприятии занимают в несколько раз меньше площади. Котлы на перегретой воде производства итальянской компании I.VAR Industry S.r.l. дают еще два неоспоримых преимущества – высокую надежность и энергетическую эффективность. За счет инновационной систе-



мы качества, внедренной на всех этапах производства промышленных жаротрубных котлов, сегодня I.VAR Industry пред-



лагают котлы высочайшего качества, которые характеризуются долговечным бесперебойным сроком службы и высокими показателями в экономии топлива.

В ассортименте I.VAR Industry жаротрубные котлы на перегретой воде представлены тремя сериями – ASB, ASA (двухходовые котлы с тупиковой топкой) и XV/AS (трехходовые котлы с реверсивной камерой сгорания). Данные теплогенераторы полностью отвечают российским ПБ 10-574-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов», а также СНиП II-35-76 «Котельные установки». Котлы предназначены для приготовления горячей воды промышленного назначения с максимальной расчетной температурой выше 115 °С, работают на газе, легком и тяжелом жидком топливе. На моделях ASA/ASB дополнительная обшивка с теплоизоляцией передней стенки котла позволяет держать температуру на уровне, не превышающем 55° С в соответствии с ПБ 10-574-03; по запросу может быть установлена дополнительная обшивка с теплоизоляцией задней стенки котла.

Линейка двухходовых котлов на перегретой воде серии ASB включает 14 моделей номинальной мощностью от 140 до 2907 кВт, предназначенных для работы с дутьевыми горелками на газе и жидком топливе. Данные котлы готовят теплоноситель с максимальной температурой 155 °С при максимальном давлении

4,9 бара, имеют тупиковую «плавающую» топку, способную избежать деформации и статического напряжения при тепловом расширении. В конструкции котлов серий ASA/ASB трубный пучок выступает из задней трубной плиты, что позволяет сохранить более высокую температуру в районе сварных швов, предотвратить образование конденсата и тем самым защитить сварные швы от коррозионного разрушения. Дымовая камера снабжена конденсатоотводчиком. Помимо котла с изоляцией, в базовый комплект поставки входят предохранительные клапаны, блок управления с рабочим и аварийным термостатами, аварийный датчик давления, манометр и термометр.

Котлы на перегретой воде серии ASA при максимальном давлении до 9,8 бара способны вырабатывать теплоноситель температурой до 180 °С. Конструкция котлов этой линейки аналогична вышеописанной, и так же, как и серия ASB, типоряд ASA включает 14 моделей номинальной мощностью от 140 до 2907 кВт.

Жаротрубные котлы на перегретой воде серии XV/AS характеризуются более высокой мощностью – до 10 МВт. Они имеют трехходовую конструкцию движения дымовых газов с поворотной камерой, благодаря чему и более высокую эффективность теплопередачи. Модельный ряд XV/AS представлен 11-ю типоразмерами номинальной производительностью от 1163 (модель XV/AS 1000) до 10002 кВт

(модель XV/AS 8600). Эти котлы разработаны специально для работы на перегретой воде (а не переделаны из паровых котлов, что широко распространено у других производителей), вырабатывают теплоноситель температурой до 180 °С при максимальном давлении до 9,8 бара; по запросу могут поставляться теплогенераторы с давлением до 11,8 бара. Современная конструкция котла, качественное навесное оборудование и арматура ARI Armaturen, KSB, DANFOSS позволяют достигать высокого КПД, сохранять высокие эксплуатационные характеристики и обеспечивать безаварийную работу в течение всего срока службы котла.

Компания «ИВАР промышленные системы» предлагает ряд готовых технических решений, способных значительно облегчить процесс монтажа и последующей эксплуатации котельного оборудования I.VAR Industry S.r.l. По запросу клиента может быть произведена механическая и электрическая подготовка котла под устанавливаемую на него горелку. Инженеры компании предоставят полную техническую информацию по всем интересующим вопросам.

ООО «ИВАР

промышленные системы»

Москва, ул. Клары Цеткин, д. 33/35,

тел.: (495) 602-00-63,

www.ivar-industry.ru



Настройка топливосжигающего оборудования и контроль выбросов дымовых газов после котлов-утилизаторов

М. Григорян

Сегодня, в условиях международных санкций и сложной экономической ситуации, одним из факторов роста и конкурентоспособности производимой продукции на предприятиях становится эффективность использования энергоресурсов. В то же время снижение энергозатрат вследствие уменьшения расходов на обеспечение энергоресурсами каждого предприятия положительно скажется на экономике в целом. Использование современного энергосберегающего оборудования позволит не только сократить затраты на топливо и электроэнергию, но и свести к минимуму негативное воздействие высокотемпературных процессов топливосжигающих установок на окружающую среду. Наглядным примером такого оборудования являются котлы-утилизаторы тепла отходящих дымовых газов или тепла производственных процессов.

В большинстве случаев отработанные дымовые газы топливосжигающего оборудования очищаются и выбрасываются в атмосферу без эффективного использования теплоты отходящих газов. Котлы-утилизаторы дают возможность экономить на покупке и установке котельного оборудования, а также

вырабатывать значительные объемы тепла без расходов на покупку энергоносителей. Конструктивной особенностью котла-утилизатора является отсутствие у него собственного устройства для сжигания топлива, за исключением случаев, когда необходимо дожигать компоненты, входящие в состав отходящих газов, имеющих горючие составляющие. Главная задача котла-утилизатора – максимально эффективное использование теплоты поступающего в него дымового газа в целях последующей генерации горячей воды, водяного пара или нагретого воздушного потока для применения в различных технологических процессах на производстве.

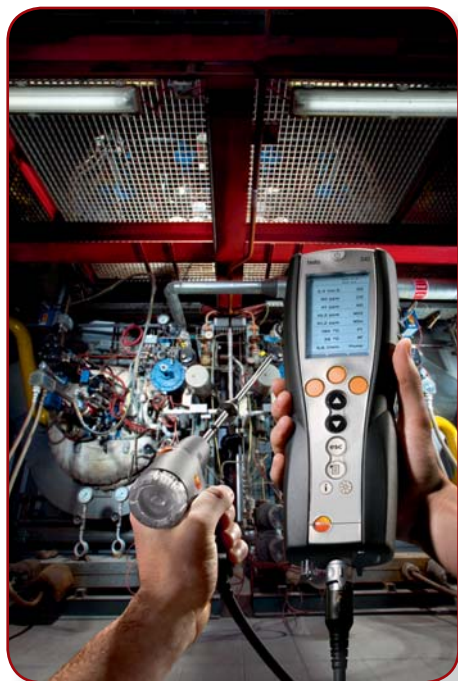
Температурный диапазон утилизируемых газов достаточно широк: от 350–400 °С (для двигателей внутреннего сгорания (ДВС)) до 900–1500 °С (при эксплуатации в сталеплавильных и цементных печах). Конструктивно котлы-утилизаторы в зависимости от организованного в них способа взаимного движения воды, пара и продуктов сгорания подразделяются на газотрубные (жаротрубные) и водотрубные.

В газотрубных котлах отработанные дымовые газы поступают внутрь высокопрочных труб, являющихся поверхностями нагрева, а пароводяная смесь и вода проходят снаружи. При этом максималь-

ный уровень рабочего давления обычно не превышает 80 МПа. С помощью дополнительных устройств показатель внутреннего рабочего давления может быть удвоен. Данный тип котлов используется для утилизации дымовых газов с высоким уровнем загрязнения и находится в наиболее доступном ценовом диапазоне.

В водотрубных котлах пароводяная смесь и вода проходят внутри труб, а отработанные дымовые газы – снаружи, отдавая свое тепло. КПД водотрубных котлов значительно выше, чем у газотрубных, благодаря тому, что наружная рабочая поверхность труб может быть увеличена до нужного размера. Водотрубные котлы могут быть как с естественной циркуляцией, так и с многократной принудительной, позволяющей увеличить эффективность утилизации дымовых газов. Для водотрубных моделей котлов характерны высокая надежность и длительность эксплуатации, которая на порядок выше, чем у газотрубных моделей. В то же время следует учитывать, что трубы водотрубных котлов в большей степени подвержены загрязнению в виде накипи, копти и оседания большого количества взвешенных частиц.

В последнее десятилетие получило распространение использование газопоршневых электростанций (ГПЭ)



Настройка топливосжигающего оборудования с testo 340

и газотурбинных установок (ГТУ). Электрический КПД ГПЭ при работе на качественном природном газе достигает 44 %, что является высоким показателем по сравнению с КПД ГТУ (33–39 %). Подавляющее большинство ГПЭ и ГТУ могут работать совместно с котлами-утилизаторами, т. е. как когенерационные установки, способные выдавать тепловую и электрическую энергию. Температура выхлопных газов на выходе из ГПЭ составляет 400 °С, а из ГТУ – 600 °С. Дымовые газы подобной температуры, поступающие в котлы-утилизаторы, позволяют легко получать тепловую энергию в режиме когенерации практически без дополнительных затрат. Таким образом, комбинированная выработка электрической и тепловой энергии на ГПЭ и в ГТУ позволяет повысить эффективность использования топлива до 85–95 %, при этом значительно снизив выбросы в атмосферу.

Для того чтобы с максимальной эффективностью использовать ГПЭ, необходимо производить настройку ДВС в различных режимах работы с помощью газоанализатора. Наиболее подходящим для этой цели прибором является газоанализатор testo 340 с возможностью одновременного измерения концентраций O_2 (от 0 до 25 %) и CO (от 0 до 10 000 ppm), а также прямого измерения оксидов азота NO (от 0 до 3000 ppm) и NO_2 (от 0 до 500 ppm). Без прямого измерения NO и NO_2 на различных оборотах двигателя невозможна правильная настройка работы ДВС (согласно ГОСТ Р 55006-2012).

При проведении настройки ДВС, работающего на дизельном топливе, необходимо контролировать концентрацию диоксида серы SO_2 (от 0 до 5000 ppm), так как SO_2 активно разрушает когенерационную установку и снижает ее КПД из-за сульфатов, оседающих на поверхностях нагрева. Газоанализатор testo 340/350 для промышленных двигателей и турбин, благодаря новейшему зонду, рассчитанному на максимальную температуру 1000 °С, четырехметровому двухканальному шлангу для точного измерения NO_2/SO_2 и встроенному пылевому фильтру, позволяет обеспечить точные измерения. Дополнительные возможности – беспроводное управление с компьютера по каналу Bluetooth и ПО easyEmission – позволяют управлять газоанализатором testo 340 на расстоя-

нии до 10 м и создают наиболее комфортные условия при проведении настройки ДВС. Затем нужно проконтролировать эффективность утилизации выхлопных газов на выходе из котла-утилизатора.

Для настройки новейших ГТУ требуется газоанализатор, способный осуществлять измерения в «сухих газах» и контролировать низкие концентрации CO и NO с высокой точностью. Прибором, отвечающим этим требованиям, является анализатор дымовых газов testo 350. Блок пробоподготовки на элементах Пельтье позволяет провести измерения в осушенной пробе дымовых газов, а специальный зонд для турбин исключает возможность образования конденсата и способствует высокоточному измерению крайне неустойчивых газов NO_2/SO_2 . Для настройки и контроля выбросов из ГТУ, работающих на природном газе, потребуются сенсоры высокоточного измерения низких концентраций CO (от 0 до 500 ppm), NO_2 (от 0 до 500 ppm) и сенсора NO (от 0 до 300 ppm) с разрешением 0,1 ppm. Полезная функция автоматической защиты всех сенсоров и пятикратного расширения диапазона позволяет получить точные значения концентрации без риска повреждения сенсоров во время процесса наладки турбин.

В турбинах, работающих на попутном газе, необходимо контролировать концентрацию сероводорода и диоксида серы, так как в попутном газе содержание H_2S может достигать 8 %, а при его сгорании образуется SO_2 . Для выполнения этой задачи в testo 350, помимо сенсоров CO , NO_2 , NO , необходимо установить сенсоры H_2S (от 0 до 300 ppm) и SO_2 (от 0 до 500 ppm). Удобство при проведении измерений обеспечит управляющий модуль testo 350, позволяющий управлять блоком анализатора на расстоянии до 100 м (при условии отсутствия помех) и получать измеренные значения по каналу Bluetooth 2.0 с помощью управляющего модуля. Как и с testo 340, с testo 350 можно подключаться к ПК (ноутбуку, планшету) по каналу USB или Bluetooth с помощью ПО easyEmission. По окончании настройки турбины нужно обязательно проконтролировать уровень концентраций дымовых газов на выходе котла-утилизатора.

Мониторинг требуется проводить регулярно вне зависимости от производства, на котором установлено оборудова-



Анализатор дымовых газов testo 350



Работа на объекте с testo 350

ние. Превышение уровня концентраций в утилизированных газах говорит о загрязнении поверхностей нагрева, что приведет к снижению эффективности использования котла-утилизатора. Постоянный контроль процессов и регламентные работы по очистке котла от различного вида отложений позволят избежать дорогостоящей поломки, восстановить КПД и обеспечить экологическую безопасность его выбросов.

Компания ООО «Тэсто Рус».

Тел.: +7 495 221-62-13.

info@testo.ru,

www.testo.ru

Современные жаротрубные водогрейные промышленные котлы

Современные промышленные котлы представлены на российском рынке главным образом водотрубными и жаротрубными котлами. В последние годы растет популярность жаротрубных водогрейных котлов, которые устанавливают как в промышленном, так и в коммерческом секторе.

Жаротрубные водогрейные промышленные котлы – это простое по конструкции и легкое в управлении оборудование, эксплуатация которого не требует больших знаний. Благодаря высокой ремонтопригодности, они имеют длительный срок службы, долговечны. В настоящее время и российские, и зарубежные производители увеличивают выпуск котлов этого типа.

Рассмотрим выборочно некоторые жаротрубные водогрейные промышленные котлы, представленные на отечественном рынке. Сегодня в России работают около 100 зарубежных и отечественных компаний-производителей котлов. Они предлагают промышленные котлы, которые лишь условно подразделяются на водогрейные агрегаты малой мощности (до 500 кВт) для обслуживания небольших производств; теплогенераторы средней мощности (до 2 МВт) работают в небольших городских котельных и используются для нужд децентрализованного теплоснабжения предприятий; установки большой мощности (до 20 МВт и более), снабжающие теплом целые городские районы и крупные промышленные объекты. Принцип действия промышленных котлов, несмотря на их большую производительность, немногим отличается от принципа действия бытовых водогрейных агрегатов.

Bosch

Промышленные котлы Bosch UNIMAT (ранее выпускаемые под маркой LOOS) используются для отопления и горячего водоснабжения множества производственных и жилых объектов в России. Благодаря широкому спектру типоразмеров паровых и водогрейных котлов, а также дополнительному оборудованию, достигается значительная гибкость при выборе подходящего решения.

В 2014 г. группа Bosch завершила строительство завода по производ-

ству теплотехнического оборудования в г. Энгельсе Саратовской области. В задачи нового завода Bosch в том числе входит выпуск промышленных водогрейных котлов мощностью от 2,5 до 6,5 МВт. Выпускаемые в России группой Bosch – это хорошо знакомые российским потребителям котлы компании Loos, которая в 2009 г. была приобретена компанией Bosch.

Компания представляет в России оборудование под марками Buderus и Bosch. Первая марка объединяет котлы малой и средней мощностей.

Под маркой Bosch выпускаются водогрейные котлы:

- UNIMAT UT-L: мощность – от 650 до 19200 кВт, трехходовой, жаротрубно-дымогарный, теплоноситель – горячая вода низкого давления, топливо – жидкое или газ, максимальная температура – до 115 °С, расчетное избыточное давление – до 10 бар;

- UNIMAT UT-M: мощность – от 750 до 19200 кВт, трехходовой, жаротрубно-дымогарный, теплоноситель – горячая вода высокого давления, топливо – жидкое или газ, максимальная температура – до 190 °С, расчетное избыточное давление – до 16 бар;

- UNIMAT UT-H: мощность – от 820 до 18300 кВт, трехходовой, жаротрубно-дымогарный, теплоноситель – горячая вода высокого давления, топливо – жидкое или газ, максимальная температура

- до 240 °С, расчетное избыточное давление – до 30 бар;

- UNIMAT UT-HZ: мощность – от 13000 до 38000 кВт, трехходовой, жаротрубно-дымогарный, теплоноситель – горячая вода высокого давления, топливо – жидкое или газ, максимальная температура – до 240 °С, расчетное избыточное давление – до 30 бар.

Водогрейный котел серии UNIMAT UT-H (-HZ) представляет собой компактную жаротрубную конструкцию. Предназначен для получения горячей воды с высокими параметрами. Максимальная допустимая температура – 240 °С, давление – до 30 бар. Диапазон мощностей – от 820 до 18,3 МВт. Размеры жаровой трубы, группы дымогарных труб и водного объема оптимизированы термодинамически. Допускается работа с любым типом горелок, в том числе с низким NOx. Данные котлы характеризуются интенсивной циркуляцией воды и быстрой теплопередачей, а также стабильной работой на любых нагрузках.

Главные достоинства котлов UNIMAT UT-H/UT-HZ: простое и удобное управление, работа с пониженным уровнем шума и низкими выбросами вредных веществ, быстрый монтаж и простое техническое обслуживание, интуитивное управление котлом с максимальной прозрачностью эксплуатационных данных. Легкость возможного расширения благодаря использованию интегративной модульной техники. Ходы дымогарных труб не имеют внутренних конструкций распределения потока. Высокий допустимый перепад температур.

Buderus

Весной 2016 г. исполнится 12 лет со времени появления немецкой марки Buderus на российском рынке. История брендовой компании насчитывает более 200 лет. За столь длительный период технологии производства термотехники





доведены до совершенства, а продукция является образцом долговечности и высочайшего качества. Промышленные водогрейные котлы Buderus работают на различном топливе, выпускаются мощностью от 500 до 19200 кВт.

Водогрейный трехходовой котел Logano S825 L с температурой до 115 °C для работы на жидком и газообразном топливе Logano S825L. Максимальное рабочее давление – 6, 10 бар – стандартно. Диапазон единичной мощности – от 1000 до 19 200 кВт.

Logano S825L – стальные котлы низкого давления, производящие перегретую воду согласно TRD 702, работают на дизельном топливе или газе. Варианты исполнения с номинальной теплопроизводительностью от 0,65 до 19,2 МВт сертифицированы и имеют знак CE. В котле поверхности нагрева расположены симметрично, котел трехходовой, имеет цилиндрическую жаровую трубу и водоохлаждаемую камеру с поворотом газового потока. Котел работает со всеми дизельными и газовыми атмосферными горелками по EN 267 и EN 676 или горелками, имеющими знак CE. Высокий стандартизированный коэффициент использования – свыше 94 %. В комбинации со встроенным конденсационным теплообменником может использоваться как газовый конденсационный котел.

Водогрейный трехходовой котел Logano S825 L LN с температурой до 115 °C предназначен для работы на жидком и газообразном топливе Logano S825L LN. Максимальное рабочее давление – 6, 10 бар – стандартно. Диапазон единичной мощности – от 750 до 19200 кВт.

Все котлы Logano работают с пониженным уровнем шума и низкими выбросами вредных веществ. Они просты и удобны

в управлении, при монтаже, пуске в эксплуатацию и техобслуживании.

Ferroli

Международная компания Ferroli занимается проектированием, разработкой и производством высококачественного оборудования для систем отопления и кондиционирования воздуха в помещениях различного назначения. Оборудование Ferroli отличается надежностью, безопасностью, экономичностью и современным дизайном. Вся продукция Ferroli, поставляемая в Россию, адаптирована к местным условиям и имеет все необходимые сертификаты удостоверения. Компания Ferroli осуществляет качественное гарантийное сервисное обслуживание оборудования.



Жаротрубный водогрейный котел Prextherm RSW мощностью от 92 до 19 500 кВт с реверсивной топкой предназначен для дутьевых горелок. Максимальное рабочее давление – 6 бар – стандартно. При специальном запросе возможно более высокое рабочее давление. Диапазон единичной мощности – от 92 до 6000 кВт. КПД – не менее 92 %.

Трехходовой водогрейный котел Prextherm T3G, работающий на жидком или газообразном топливе, которое сжигается в топке с наддувом. Максимальное рабочее давление – 6, 8 и 10 бар – стандартно. Диапазон единичной мощности – от 1200 до 19500 кВт. КПД – не менее 92 %.

ICI Caldaie

Компания ICI Caldaie работает в сфере изготовления отопительных приборов с 1958 г. Это итальянский производитель, продукция которого известна во всем мире. Особое место занимают

промышленные котлы ICI Caldaie. Они предназначены для систем отопления в зданиях с большой площадью помещений. Качество промышленных котлов ICI Caldaie доказывается многоуровневой системой контроля, где вся продукция проходит ультразвуковой контроль, а сварные швы проверяются с помощью дефектоскопии. Поэтому все промышленные котлы ICI Caldaie – это не только эффективность, но и высочайшее качество и надежность.

Водогрейные котлы – от 1200 кВт до 6 мВт. Жаротрубные водогрейные котлы производства ICI Caldaie S.p.A. представлены сериями REX, REX DUAL, TNX, TNOX.

Низкотемпературные котлы серии REX с реверсивным развитием факела представлены 30-ю моделями промышленного сегмента номинальной мощностью от 70 до 6000 кВт. Данные котлы предназначены для работы с наддувными горелками на жидком или газообразном топливе, их максимальная рабочая температура – 115°C, максимальное рабочее давление – до 20 бар (по запросу), КПД – не менее 92 %. Доступна модификация REX F, имеющая КПД не ниже 95 %.

Серия жаротрубных водогрейных котлов REXDUAL предполагает сдвоенное вертикальное или горизонтальное исполнение (два котла REX вдвое меньшей мощности), включает 24 модели номинальной тепловой мощности от 140 до 2600 кВт. Максимальная рабочая температура также составляет 115 °C, максимальное рабочее давление – до 20 бар (по запросу), КПД – не ниже 92 %.

Жаротрубные водогрейные котлы с тремя оборотами дымовых газов в ассортименте ICI Caldaie S.p.A. представлены промышленными сериями TNX – 19 моделей номинальной мощностью от 3 до 20 МВт, TNOX – 17 моделей тепло-



вой мощностью от 2,5 до 17 МВт. Максимальная рабочая температура – 115 °С, максимальное рабочее давление – до 20 бар (по запросу), КПД в зависимости от нагрузки достигает 93 %.

Промышленные водогрейные котлы ICI Caldaie предназначены для работы на природном газе, биогазе, дизельном топливе, мазуте. Все котлы поставляются в комплекте с регулирующей и предохранительной арматурой для работы в автоматическом режиме.

IVAR



Водогрейные котлы итальянской компании IVAR работают на различном топливе. Размеры камеры для топki согласованы и соответствуют европейским стандартам. В топке находится свободное горизонтальное расширение, которое полностью омывается водой и выдерживает самое высокое напряжение. Котлы работают в режиме с различными переменными нагрузками благодаря тому, что в котле находится емкость для большого объема воды. Изготавливают водогрейные котлы IVAR в соответствии с итальянскими стандартами IESPL, которые полностью удовлетворяют российским правилам по эксплуатации и устройству паровых котлов, у которых давление не превышает 0,07 МПа, а температура для нагрева воды не поднимается выше 115 °С.

Двухходовой жаротрубный котел IVAR SUPERRAC мощностью от 93 до 4150 кВт с тупиковой топкой. Температура – до 115 °С, давление – до 6 бар, КПД – до 92 %. Теплоноситель – вода. Котлы имеют реверсивную тупиковую топку и предназначены для использования дутьевых горелок, использующих в качестве топлива газ и легкое жидкое топливо. Котлы имеют «плавающую» топку, что позволяет избежать дефор-

мации и статического напряжения при тепловом расширении. Дымовая камера снабжена конденсатоотводчиком.

Двухходовые жаротрубные водогрейные котлы IVAR SUPERRAC-AR с тупиковой топкой мощностью от 81 до 3610 кВт. Температура – до 115 °С, давление – до 6 бар (по запросу могут поставляться котлы с давлением 8 и 10 бар), КПД – более 95 %, топливо – газ.

Двухсекционные двухходовые жаротрубные котлы IVAR SUPERRAC 2F мощностью от 186 до 814 кВт с тупиковой топкой. Температура – до 115 °С, давление – до 6 бар, КПД – до 92 %, топливо – газ, легкое жидкое топливо, теплоноситель – вода.

Трехходовые жаротрубные водогрейные котлы IVAR TRINox мощностью от 1165 до 10 560 кВт с проходной топкой. Температура – до 115 °С, давление – до 5 бар, КПД – до 93 %, топливо – газ, легкое и тяжелое жидкое топливо, теплоноситель – вода.

Polykraft



Марка Polykraft – одна из ведущих в мире по производству отопительного и вентиляционного оборудования – вот уже несколько лет присутствует и на российском рынке. Под маркой Polykraft с 2014 г. выпускаются котлы завода Wolf Energy Solution (Россия). В настоящее время завод называется ОАО «Сафоново Хитинг Солюшен» (г. Сафоново, Смоленская обл.).

На российском рынке представлены водогрейные котлы Polykraft серий Eurotherm, Euromax, Eurotwin, Duootherm, Dynatherm и Novotherm. Котельный завод в г. Сафоново Смоленской области первым в России получил эксклюзивную лицензию, дающую право выпускать генераторы брендовой марки.

Жаротрубные водогрейные трехходовые котлы GKS Dynatherm – легенда европейского рынка отопительного оборудования. Лицензия на выпуск была выдана российскому заводу одной из первых. Мощность – от 1700 до 5800 кВт.

Жаротрубные водогрейные двухходовые котлы Duootherm выпускаются мощностью от 150 до 6000 кВт, GKS Eurotwin – мощностью от 450 до 1250 кВт и GKS Euromax – мощностью 1600 и 2000 кВт.

Polykraft Duootherm (Wolf Duootherm) – стальные двухходовые водогрейные жаротрубные котлы. Поставляются в пяти типоразмерах номинальной мощностью от 0,16 до 6,0 МВт. Предназначены для получения горячей воды с максимальной температурой 115 °С при допустимом рабочем давлении 6 бар. Котел жаротрубно-дымогарный с реверсивной топкой под наддувом. Выполнен в блочном исполнении. Обмуровка котла облегченная с использованием минераловатных матов. Обшивка котла металлическая. Высокий КПД – не менее 95 %. Котлы имеют привлекательный дизайн, максимально адаптированы для российского рынка.

Unical

Итальянская компания Unical занимается выпуском водогрейных котлов, в производстве использует инновационные технологии, применяемые ведущими мировыми производителями.

Линейка водогрейных котлов Modal представлена 10-ю моделями мощностью от 64 до 291 кВт. Эти котлы обладают высоким КПД и предполагают использование как дизельного топлива, так и газа. Мощность – от 64 до 291 кВт, рабочее давление – до 5 бар, рабочая температура котловой воды – до 110 °С, топливо – природный газ, дизельное топливо.



Стальные отопительные котлы Ellprex мощностью 170–4070 кВт применяются во всех сферах промышленного и гражданского строительства. Простота и надежность эксплуатации, невысокая стоимость – важные преимущества. КПД котлов достигает 91 %. Мощность – от 170 до 4000 кВт. Рабочее давление – до 6 бар. Рабочая температура котловой воды – до 110 °С. Топливо – природный газ, дизельное топливо, мазут (начиная с модели Ellprex 1100).

Стальные двухходовые котлы Tristar мощностью от 80 до 3500 кВт с инверсией пламени в топке со специальными дымогарными антиконденсационными трубами имеют широкий разброс мощности. Компания UNICAL разработала и получила патент на дымогарные трубы Esalobato, благодаря которым вода нагревается менее чем за 5 с до рабочей температуры. Мощность котлов Tristar – от 80 до 3500 кВт, рабочее давление – до 6 бар, рабочая температура котловой воды – до 110 °С, КПД – 95–96 %.

Котлы Trioprex N мощностью 65–1900 кВт изготовлены из высококачественной стали. Корпус котла оборудуется теплоизоляцией. Котлы комплектуются дверями повышенной прочности с изоляцией из керамоволокна, что повышает КПД котла до 92 %. Мощность от 65 до 1900 кВт, рабочее давление – до 6 бар, рабочая температура котловой воды – до 110 °С, низкий уровень выбросов NO_x – менее 120 мг/кВт ч.

Стальные трехходовые отопительные котлы TERNOX мощностью 1200 до 10 500 кВт с реверсивной камерой используются для установки в котельных большой мощности. Мощность – от 1200 до 10 500 кВт, рабочее давление – 5–8 бар. Рабочая температура котловой воды – до 115 °С. КПД – более 93 %. До 25-ти лет безаварийной работы.

Viessmann

Германская компания Viessmann является лидером в реализации промышленных котлов, ей принадлежит около половины рынка. Промышленные котлы Viessmann отличаются весьма высокими показателями по времени работы, а также по производству тепла и имеют высокий КПД.

Компания Viessmann предлагает широкую гамму низкотемпературных водогрейных котлов – это линейки Vitomax 100-LW (тип M148), Vitomax-200-WS (тип



M250), Vitomax-300LT. Кроме того, в ассортименте имеются жаротрубные водогрейные котлы коммерческого сегмента – линейки Vitoplex 100 (тип PV1), Vitoplex 200 (тип SX2A), Vitoplex 300 (тип TX3A).

Котлы Vitomax серии 100, 200 и 300 – это оборудование большой мощности, в том числе в линейке промышленных котлов водогрейные W модели. Базовые характеристики котлов Vitomax: КПД достигает 92 %; эмиссия выхлопов минимальна; режим экономичной генерации тепла; удобное обслуживание и монтаж с помощью верхней проходной площадки. Теплоизоляция обшивки, конвективные поверхности теплообмена и трехходовая система газоотхода сводят теплотери к минимуму. Цилиндрические горелки Matrix и реверсивная камера сгорания для полного и равномерного сжигания топлива. Управление всеми функциями и компонентами котла через электрощит с графическим сенсорным дисплеем. Расчетный срок службы – 20 лет.

Водогрейный котел Vitomax 100-LW (тип M148) с реверсивной топкой с температурой до 115 °С для работы на жидком и газообразном топливе. Максимальное рабочее давление – 6, 10 бар – стандартно. Диапазон единичной мощности – от 650 до 6000 кВт.

Водогрейный трехходовой котел Vitomax 300-LT (тип M343) с многослойными теплообменными поверхностями с температурой до 115 °С для работы на жидком и газообразном топливе. Максимальное рабочее давление – 6 бар – стандартно. Диапазон единичной мощности – от 1860 до 5900 кВт.

Котлы Vitoplex 100 мощностью от 80 до 460 кВт и от 575 до 1750 кВт – трехходовые с корпусом овальной формы, что позволило разумно разместить топочную

жаровую трубу, газоотводящие трубы второго хода и жаровые трубы третьего хода. При такой компоновке достигается компактность всей конструкции.

Vitoplex-100 – это высокое качество по привлекательной цене среди котлов средней мощности. Номинальный КПД котла – 94 %. Схема газоходов котлового блока при низкой напряженности камеры сгорания обеспечивает минимальное выделение оксидов азота. Экономичность и надежность эксплуатации отопительной установки достигается с помощью управления цифровым контроллером.

Котлы Vitoplex 300 производительностью от 80 до 460 кВт и от 575 до 1750 кВт. Номинальный КПД котла – 96 %. В котлах используются многослойные контактные теплообменные поверхности, что позволяет им работать без ограничения по температуре воды в обратной магистрали.

ОАО

«Дорогобужкотломаш»

Вот уже почти 20 лет ОАО «Дорогобужкотломаш» (пос. Верхнеднепровский, Смоленская обл.) активно работает по поставкам оборудования для малой теплоэнергетики. С 1962 г. ОАО «Дорогобужкотломаш» специализируется на выпуске водогрейных котлов мощностью от 10 до 209 МВт. В номенклатуре завода около сорока типоразмеров водогрейных котлов мощностью от 0,05 до 7,56 МВт на различном топливе, в том числе серия жаротрубных водогрейных котлов «Дорогобуж» с реверсивной топкой и поворотной камерой, открываемой на любую сторону. Линейка включает 11 типоразмеров номинальной тепловой производительностью от 500 (модель KB-ГМ-0,05-115Н) до 2320 кВт (модель KB-ГМ-2,32-115Н), работающих на га-



зообразном, дизельном, а также печном бытовом топливе.

Модели КВ-ГМ-0,05-115Н, КВ-ГМ-0,08-115Н и КВ-ГМ-0,11-115Н имеют рабочую температуру на выходе 95–115 °С, максимальное рабочее давление составляет 6 бар, КПД – 91 % на газе и 90 % на дизельном топливе. У моделей КВ-ГМ-0,15-115Н, КВ-ГМ-0,25-115Н, КВ-ГМ-0,35-115Н, КВ-ГМ-0,5-115Н рабочая температура на выходе составляет 95–115 °С, максимальное давление – 4 бара, КПД – не менее 93 % на газе и 91 % на дизельном топливе. У моделей КВ-ГМ-0,75-115Н, КВ-ГМ-1,0-115Н, КВ-ГМ-1,5-115Н, КВ-ГМ-2,32-115Н рабочая температура на выходе составляет 95–115 °С, максимальное давление – 6 бар, КПД – не менее 93 % на газе и 91 % на дизельном топливе.

Также в ассортименте котельного оборудования ОАО «Дорогобужкотломаш» есть серия трехходовых жаротрубных водогрейных котлов «Днепр», работающих на мазуте, газе, дизельном топливе, сырой нефти. Типоряд включает пять моделей номинальной теплопроизводительностью от 1,2 до 4,5 МВт. Максимальная рабочая температура на выходе составляет 115 °С, максимальное рабочее давление – 6 бар, КПД – не менее 92,3 % при сжигании мазута и не менее 92,7 % при сжигании природного газа.

Необходимо отметить и серию водогрейных газовых котлов Vacumatic, представленную тремя типоразмерами: 0,63; 1,1 и 2,0 МВт. Котлы-бойлеры предназначены для получения горячей воды с рабочим давлением до 0,6 МПа и температурой воды 90 (105) °С для горячего водоснабжения и отопления.

КПД котлов составляет не менее 92 %. Конструкция фронтальной камеры позволяет устанавливать ее в двух положениях открытия: на правую и на левую стороны, что облегчает монтаж пламенной головы горелки и расширяет доступ к внутренним элементам топки. Котлы имеют двухстороннее исполнение, что дает возможность компактно размещать их в здании модульных котельных.

Котлы серий «Дорогобуж» (от 0,25 до 2,32 МВт), «Днепр» и Vacumatic комплектуются современными горелочными устройствами, в том числе типа ГМГРБ производства ОАО «ДКМ». Особенностью серии Vacumatic являются минимальные требования к химводоподготовке.

ЗАО «ЗиОСаб»



Современное котельное оборудование, соответствующее западным образцам, выпускает ЗАО «ЗиОСаб». Завод энергетического машиностроения «Зиосаб-Дон» расположен в г. Волгодонске, основан в 2003 г. В настоящее время завод производит и поставляет 57 типов водогрейных котлов, в том числе:

- 12 типов стальных жаротрубных водогрейных двухходовых котлов серии «Зиосаб» номинальной мощностью от 0,125 до 3,0 МВт. Применяемое топливо: газ, дизельное, мазут, отработанное масло. Могут быть укомплектованы любой горелкой по желанию заказчика либо поставляться без горелки;

- трехходовый котел «Зиосаб»-5000 номинальной мощностью 5,0 МВт, вид топлива – газ;

- 8 типов водогрейных жаротрубных трехходовых котлов серии FR-16 номинальной мощностью от 0,5 до 4,0 МВт, применяемое топливо – газ, дизельное, мазут, отработанное масло – современные жаротрубные котлы, изготовлены с учетом жестких норм качества и экологии;

- 12 типов жаротрубных водогрейных трехходовых котлов серии FR-10 номинальной мощностью от 5 до 15 МВт. Топливо – газ, дизельное, мазут, отработанное масло.

Котлы «Зиосаб» – это надежные жаротрубные водогрейные котлы, способные обеспечить теплом комплексы зданий. КПД котлов не менее 92 %. ЗАО «ЗиОСаб» комплектует котлы импортными горелками, которые могут работать на газе, дизельном топливе (солярке), мазуте и комбинированном топливе. Котлы комплектуются автоматикой безопасности. Для интенсификации теплообмена завод «ЗиОСаб» разработал и использовал на своих котлах мощностью от 0,125

до 3 МВт язычковые завихрители (турбололизаторы), которые устанавливаются в дымогарные трубы жаротрубных котлов и в третий ход трехходовых котлов.

ООО «Рэмэкс»

Группа компаний «Рэмэкс» (г. Черноголовка, Московской область) давно известна на рынке как отечественный производитель качественных стальных жаротрубных водогрейных котлов марки «Турботерм». Их серийное производство было открыто в г. Малоярославец Калужской области (ЗАО «Рэмэкс-Тепломаш»). Технические характеристики котлов данной серии позволяют использовать все виды газообразного и жидкого топлива, в том числе низкосортный мазут. Решена задача проектирования и собственного производства комплектной автоматики безопасности и управления для котлов «Турботерм».

Линейка водогрейных котлов производства «Рэмэкс» включает автоматические стальные котлы жаротрубного типа «Турботерм» мощностью от 110 до 3150 кВт (с реверсивной топкой, 9 типоразмеров, универсальные по топливу), «Турботерм-Стандарт» мощностью от 250 до 1000 кВт (трехходовые, 5 типоразмеров для работы на газу или жидком топливе), «Турботерм-Оптим» мощностью от 500 до 4000 кВт (9 типоразмеров, работают на природном газе и на жидком легком топливе – дизельном, печном, бытовом) и «Турботерм-Гарант» мощностью от 1500 до 7000 кВт (9 типоразмеров, универсальны по топливу). Котлы характеризуются высоким КПД – не менее 92 %.

Серия котлов «Турботерм-Оптим» оптимизирована по весовым и габаритным характеристикам. Объемная тепловая нагрузка камеры сгорания не превышает 1,2 кВт/м³. Увеличенный водяной объем котла способствует более стабильной работе горелочного устройства. Другие особенности: «плавающая» опора для компенсации тепловых рас-



ширений топки независимо от тепловых расширений конвективной части, оптимальный диаметр дымогарных труб и применение эллиптических днищ в конструкции топки, универсальная конструкция петель фронтальной крышки, наличие верхней площадки-настила на котле.



ООО «Энтророс»

Более девяти лет на российском рынке представлена продукция компании «Энтророс». Основой компании является современный завод, расположенный под

Санкт-Петербургом, на котором изготавливаются жаротрубные водогрейные котлы с двухходовым движением газов «Термотехник» ТТ50 и промышленные котлы с трехходовым движением газов «Термотехник» ТТ100. Котлы работают на жидком и газообразном топливе, в зависимости от нагрузки КПД достигает 94 %. Для обеспечения автоматического управления компания предлагает систему «Энтроматик», которая обеспечивает каскадное (последовательное) управление работой котлов в многокотловой установке, осуществляет мониторинг работы с визуализацией технологических параметров на ЖК-дисплее.

Котлы «Термотехник» ТТ50 – стальные дымогарно-жаротрубные двухходовые низкотемпературные промышленные водогрейные котлы, изготавливаемые в диапазоне мощностей от 210 до 1740 кВт. Котлы предназначены для производства теплофикационной горячей воды с максимальной температурой 115 °С и максимальным избыточным рабочим давлением

0,6 МПа. Для работы котлов используют жидкие и газообразные углеводородные топлива.

Газовые котлы «Термотехник» ТТ100, ТТ100-01 и ТТ100-02 – стальные дымогарно-жаротрубные трехходовые низкотемпературные водогрейные котлы, изготавливаемые в диапазоне мощностей от 1 000 до 20 000 кВт. Котлы предназначены для производства теплофикационной горячей воды с максимальной температурой 115–170 °С и максимальным избыточным рабочим давлением 0,6, 0,85 и 1,6 МПа. Газовые котлы «Термотехник» ТТ100 сконструированы как трехходовой котел газотрубного типа. Для их работы используются жидкие и газообразные углеводородные топлива.

Высокая прочность котлов «Энтророс» в сочетании с большим объемом плавающей топки гарантирует большой срок службы стальных котлов и их соответствие строгим экологическим требованиям.

Дымоходы Rosinox® – качество без компромиссов

Группа Rosinox® осуществляет свою деятельность с 2001 г., когда в г. Клин Московской области было создано производство стальных дымоходных систем из нержавеющей стали.

На сегодняшний день компания Rosinox® является ведущим отечественным производителем модульных дымоходов из нержавеющей стали, связав идею своего развития с качеством продукции. Дымоходы, выпускаемые под маркой Rosinox®, получили высокую оценку в профессиональных кругах и пользуются заслуженным доверием.

Благодаря слаженной работе инженеров, технологов, маркетологов и экономистов, компания своевременно реагирует на требования эволюционирующего инженерно-отопительного рынка страны.

Группа Rosinox® в своей товарной линейке имеет не только все необходимые для монтажа дымоходов элементы, но и может изготовить практически любое нестандартное изделие. На производстве применяется только современное высокотехнологичное оборудование и высокоточные прецизионные станки. Своим клиентам компания предлагает дымоходные системы, позволяющие решать любые задачи. Это и одностенные системы «МОНО», и утепленные дымоходы «ТЕРМО»; дымоходы «Дуплекс» и «Триплекс» для котлов с закрытой камерой сгорания; системы отвода дымовых газов для твердотопливных котлов как с невысокой температурой горения (пеллетные), так и работающие при высоких температурах (камины и печи).

Отвечая на запросы рынка, компания ввела в свой ассортимент и крашенные дымоходы системы «Пик».

Дымоходы Rosinox® изготавливаются из нержавеющей кислотостойкой/жаропрочной стали ведущих европейских брендов. Кислотостойкая нержавеющая сталь позволяет эксплуатировать дымоходы на любых теплогенераторах, работающих как на газу, так и на дизельном топливе. В свою очередь для отвода дымовых газов с высокой температурой используется жаропрочная нержавеющая сталь.

Группа Rosinox® уверенно смотрит в будущее и не останавливается на достигнутом! Мы приглашаем к сотрудничеству всех заинтересованных лиц!

www.rosinox-klin.ru





Если в термодинамическом цикле в качестве рабочего тела используется не водяной пар, как в традиционной паротурбинной технологии, а низкокипящие рабочие тела (НРТ) – органические или синтетические вещества с низкой температурой кипения, то такая установка будет работать по органическому циклу Ренкина (ОЦР).

Применение ОЦР-технологии в системах утилизации бросового тепла

О. Мохов, исполнительный директор ООО «Малая и Альтернативная Энергетика»

Органический цикл Ренкина (от англ. Organic Rankine Cycle) назван так в честь Вильяма Ренкина (1820–1872) – шотландского инженера и физика, внесшего огромный вклад в термодинамику. ORC- или ОЦР-технология – это применение подобных систем для получения электроэнергии из различных источников тепла.

Одним из распространенных НРТ является органическая жидкость пентан C_5H_{12} (отсюда и название – «пентановая технология», хотя оно условно). До температуры $+36\text{ }^{\circ}\text{C}$ (при атмосферном давлении) он находится в жидком состоянии, а после $+36\text{ }^{\circ}\text{C}$ переходит в газообразное состояние. Примерами других НРТ могут быть циклопентан, углеводороды (бутан, пропан), хладоны (R11, R12, R114, R123, R245a), аммиак, толуол, дифенил, силиконовое

масло, а также CO_2 при высоком давлении или новое синтетическое вещество Noves 649 – разработка компании «ЗМ», известной по брэнду «Скоч» и др. Последнее, в отличие от пентана, является негорючим, инертным, неэлектропроводным и экологичным.

Типовая схема электростанции (системы утилизации тепла для газотурбинной установки (ГТУ) на основе ОЦР представлена на рисунке. Основные ее части – термомасляный утилизационный котел, турбодетандер с электрогенератором и различные теплообменные блоки (испаритель, подогреватель, рекуператор и воздушный конденсатор).

Выхлопные газы от ГТУ через переключающий шибер (дивертор) поступают в термомасляный котел. Переключающий шибер позволяет не останавливать работу

газовой турбины в случае необходимости прекращения работы системы утилизации. В первичном контуре системы применяется термическое масло. Это вызвано тем, что большинство НРТ – горючие вещества, а температура выхлопных газов у современных ГТУ достигает $500\text{ }^{\circ}\text{C}$. Термомасло более устойчиво к высоким температурам и позволяет передать тепло НРТ не выше заданной температуры. Температура термического масла на выходе из утилизационного котла находится в пределах $280\text{--}315\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Нагретое масло передает тепло НРТ в подогревателе и испарителе. В последнем происходит процесс парообразования – из жидкого состояния органическая жидкость переходит в газообразное и по трубопроводу направляется в турбодетандер.

Расширяющийся газ в турбодетандере

вращает генератор, который вырабатывает электроэнергию, со скоростью 1500 об/мин.

Отработавшее после турбины рабочее тело поступает в рекуператор и далее в воздушный конденсатор. После конденсатора оно насосами направляется в пароперегреватель, где подогревается до температуры 220–250 °C и затем снова направляется в турбину.

При использовании в основном контуре CO₂ на сверхкритические параметры промежуточный термомасляный контур не требуется, CO₂ напрямую подается в котел.

По соображениям взрывопожаробезопасности часто оборудование ОЦР-установки размещается на открытом воздухе. Таким образом, в случае утечки рабочего вещества исключается образование взрывоопасной концентрации его паров.

Кроме основного оборудования, парового котла и паровой турбины в составе системы утилизации тепла на базе паротурбинной технологии используется много вспомогательного оборудования: охлаждающие устройства (градирни) для паровой турбины, деаэраторы, система водоподготовки, питательные, конденсатные и циркуляционные насосы. Все оно связано многочисленными трубопроводами: питательными, паропроводами, циркуляционными, конденсационными, химочищенной, сырой, технической воды. На этих трубопроводах установлено огромное количество регуливающей и запорной арматуры, как ручной, так и с электроприводом.

Чтобы подготовить к пуску основное оборудование, прогреть паропроводы, требуется большое количество специалистов, так как все ручные задвижки, вентили, воздушники необходимо открыть, а после прогрева закрыть. Подготовка к пуску занимает несколько часов. Все это усложняет систему управления и обслуживание паротурбинной электростанции.

Также опасной для работы является погода с отрицательными показателями, особенно для градирен. Кроме того, для охлаждения конденсатора требуется большое количество технической воды.

ОЦР-электростанции имеют следующие преимущества:

- отсутствует сложное паротурбинное оборудование (паровые котлы, турбины, ХВО, деаэраторы и т. д.);
- все системы работают надежно до тем-

пературы наружного воздуха –50 °C;

– ОЦР-электростанция работает в автоматическом режиме без обслуживающего персонала, поскольку она намного проще и у нее отсутствуют дренаж и воздушники ручного управления;

– высокая степень заводской готовности модулей – быстрый монтаж;

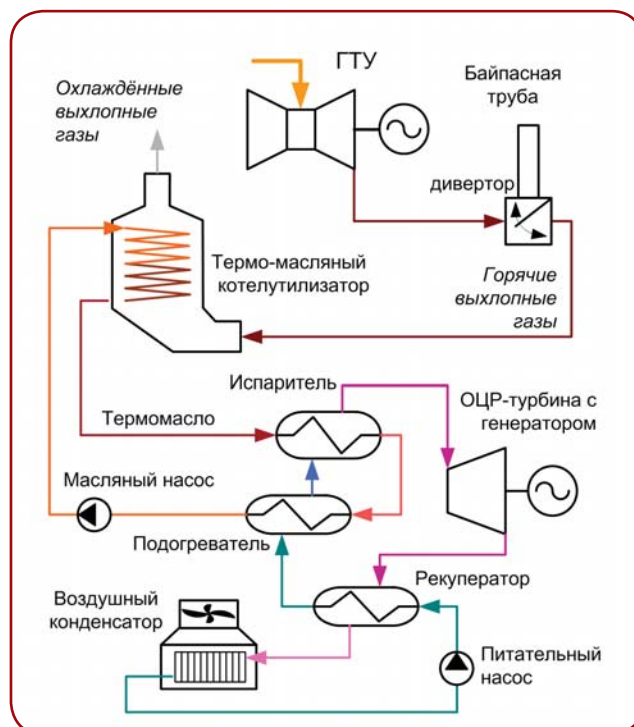
– вместо воды в технологическом цикле применяются незамерзающие жидкости – пентан, термическое масло;

– температура заморозки НРТ и загустевания термического масла – ниже –80–100 °C;

– отсутствует сложное водоподготовительное оборудование (химводоочистка, деаэраторы, вакуумные эжекторы, мокрые градирни, насосы и т.д.);

– отсутствуют проблемы коррозии в связи с использованием неагрессивных органических жидкостей;

– длительный срок службы оборудования за счет относительно низкой частоты вращения, а также низких значений давления и температуры, что также дополнительно



Типовая схема электростанции (системы утилизации тепла для ГТУ) на основе ОЦР

обуславливает низкий уровень шума, срок службы ОЦР-установок – 25 лет.

Благодаря вышеперечисленным преимуществам, ОЦР-установки нашли применение в различных системах утилизации бросового тепла, таких как геотермальные электростанции, комплексы утилизации тепла выхлопных газов газотурбинных и газопоршневых установок, системы, работающие на тепле горячих технологических



Комплекс получения электроэнергии на биомассе 800 кВт



Цементный завод мощностью 2 МВт

газов (цементная, сталелитейная промышленность, производство кирпича и др.), комплексы получения электроэнергии, работающие на биомассе (отходы деревообработки и др.).

Стоит отметить один исторический факт – первая в мире геотермальная ОЦР-электростанция была создана в СССР на Камчатке (Паратунская ГеоТЭС) в 1967 г., затем была построена первая очередь Мутновской ГеоТЭС, которые работают и по настоящее время. В дальнейшем такие установки в России не производились, а за рубежом это направление активно развивалось.

Одной из лидирующих в этой отрасли является компания Ormat. Ее головной офис расположен в США, основное производство находится в Израиле. Специализация – геотермальные электростанции, комплексы за газотурбинными установками.

Другая компания Turboden (Италия) является европейским лидером по производству ОЦР-установок. В 2015 г. она отметила свое 35-летие. Компания поставила более 300 установок по всему миру, из которых 240 находятся в эксплуатации. Компания Turboden первой внедрила в России относительно мощную – 1,8 МВт электрической и 10 МВт тепловой энергии – ОЦР-электростанцию на нефтеперерабатывающем заводе компании «Лукойл-Пермь». Станция работает на тепле от сжигания

попутного нефтяного газа, который раньше утилизировали в факелах. Вырабатываемая тепловая энергия расходуется на технологические нужды производства. После вхождения в 2013 г. в состав концерна Mitsubishi Heavy Industries компания Turboden получила мощную поддержку и широкие возможности для внедрения своих ОЦР-установок в России. Она предлагает линейку установок мощностью от 0,3 до 10 МВт. Компания Turboden первой предложила одноконтурный (без термического масла) вариант ОЦР-установок – DirectExchange. Известный концерн Siemens с недавнего времени также предлагает ОЦР-установки до 2 МВт.

Подразделение компании GE – NuovoPignone S.p.A. (Италия) также занимается разработками систем утилизации тепла выхлопных газов на базе ОЦР-технологии под торговой маркой ORegenTM. В настоящее время у компании имеется один реализованный проект на газоперекачивающей станции компании Canada's Alliance Pipeline в канадской провинции Альберта. Электрическая мощность – 14 МВт.

Бывшее советское, а ныне украинское предприятие ПАО «Сумское НПО им. М.В. Фрунзе», г. Сумы, изготовило опытно-конструкторскую пентановую установку на своем предприятии. Она забирает тепло выхлопных газов от газовой турбины ГТД

НК-16СТ и выдает 4 МВт электрической мощности. В настоящее время предприятие, кроме этой установки, других не изготавливает.

Компания Maххтес (Германия) владеет почти 100 %-ным пакетом акций компании Adoratec GmbH и предлагает ORC-системы, ранее выпускаемые под маркой Adoratec, теперь – под своим именем. В арсенале компании более 20-ти реализованных проектов ОЦР-электростанций, в основном на биомассе, с максимальной мощностью 1700 кВт.

Компания Dresser-Rand (США) использовало в своих установках негорючее вещество – углекислый газ. Но для работы этого вещества по циклу Ренкина потребовалось высокое рабочее давление – 24 МПа. Температура – до 500 °С. Работа при таких высоких параметрах связана с определенными техническими трудностями. Компания выпустила установку на 300 кВт и собирается поставить установку на 8 МВт для газоперекачивающей станции в Канаде.

Российские компании проявляют интерес к этой технологии. Стоит отметить компанию «Комтэк-Энергосервис», которая предлагает комбинированный цикл – SORC (SteamORC). Водяной пар срабатывает в паровой противодавленческой турбине, а далее – в ОЦР-турбине на изобутане. Тем самым достигается высокий КПД.

В настоящее время ПАО «Газпром» начинает внедрение ОЦР-установки на компрессорной станции «Октябрьская» ООО «Газпром трансгаз Югорск». Комплекс будет использовать тепло выхлопных газов ГПА-Ц-16 и вырабатывать до 8 МВт электроэнергии на собственные нужды. Финансирование проекта будет осуществлено по схеме энергосервисного контракта.

К сожалению, опыта и референц-листа внедренных проектов сегодня у российских компаний нет, а это важно, так как параметры цикла Ренкина подбираются из опыта разработки и эксплуатации подобных систем. Можно, например, стремиться к увеличению КПД путем повышения давления, но при этом придется ликвидировать утечки рабочего вещества в уплотнениях подшипников турбины и насосов, а это не только повышенные эксплуатационные расходы, но и снижение безопасности, так как многие НРТ пожароопасны.

25-27 ОКТЯБРЯ 2016

МОСКВА, МВЦ «КРОКУС ЭКСПО»

HEAT&POWER

**ВЫСТАВКА ПРОМЫШЛЕННОГО
КОТЕЛЬНОГО, ТЕПЛООБМЕННОГО
ОБОРУДОВАНИЯ И СИСТЕМ
АВТОНОМНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ**



**ЗАБРОНИРУЙТЕ СТЕНД
HEATPOWER-EXPO.RU**



**Представьте
продукцию новым
заказчикам**

- представителям тепло- и энергоснабжающих организаций
- специалистам, отвечающим за энерго- и теплоснабжение предприятий
- дилерам теплогенерирующего и энергетического оборудования
- специалистам проектных и строительно-монтажных организаций

Реклама



Организатор
Группа компаний ITE
+7 (499) 750-08-28
heatpower@ite-expo.ru

Стратегический
партнер выставки



Генеральный
информационный партнер



Генеральный
интернет-партнер





В условиях плотной городской застройки обеспечить объект электроэнергией можно с помощью одной или нескольких микротурбин, установленных на крыше здания. Несмотря на высокую стоимость, микротурбины обладают важными неоспоримыми достоинствами.

Крышные мини-ТЭЦ на базе микротурбин

В. Акшель, д.т.н., С. Мирошников

Одна из самых серьезных проблем, с которыми сталкиваются российские застройщики, — отсутствие электроэнергии. Отечественные электросетевые компании неохотно подключают к своим сетям новые здания, а если и подключают, то выделяют новым потребителям очень ограниченные мощности. Поэтому многим организациям приходится использовать для электроснабжения своих объектов автономные электростанции на базе газопоршневых и когенерационных установок (ГПУ и КГУ), дизельных генераторов и т.д. К сожалению, в условиях плотной городской застройки далеко не всегда можно найти место для строительства такой электростанции. Особенно такая ситуация характерна для крупных городов. В этом случае обеспечить объект электроэнергией можно с помощью одной или нескольких микротурбин, установленных на крыше здания.

Сравнение микротурбин с другими установками. Достоинства микротурбин

Дополнительные электрогенераторные установки, работающие на природном газе или дизельном топливе, используют для электроснабжения строительных объектов в случаях, когда:

- объект нельзя (или очень дорого) подключить к центральной сети электроснабжения;
- мощности электросети, выделенной электросетевой компанией, недостаточно;
- для нормальной работы объекта необходимо электричество очень высокого качества: стабильное напряжение и частота. Прежде всего, это касается высокотехнологичных производственных предприятий;
- есть жесткие экологические ограничения по вредным выбросам.

Как правило, в таких случаях для

электроснабжения используют ГПУ или КГУ мощностью от 50 кВт до 4 МВт (реже до 10 МВт). Если требуемая мощность превышает 5 МВт, целесообразно применять промышленные осевые или многоступенчатые газовые турбины. Современные микротурбинные установки (МТУ) значительно дороже ГПУ, но они обладают несколькими важными достоинствами, позволяющими эффективно применять их для электроснабжения зданий в условиях городской застройки.

ГПУ отличаются высоким удельным весом (вес установки мощностью 1 МВт составляет примерно 7 т), их работа сопровождается сильной вибрацией и высоким уровнем шума. Соответственно, даже при монтаже таких установок на земле строителям приходится принимать дополнительные меры, приводящие к увеличению стоимости конструкции: использовать специальные

пружины, гасящие вибрацию, защитные кожухи, снижающие уровень шума и др. Даже после принятия специальных мер остаточная вибрация будет оказывать значительные динамические нагрузки на кровлю и железобетонные конструкции.

Микротурбины весят значительно меньше, чем ГПУ аналогичной мощности, а вибрация и шум, сопровождающие их работу, минимальны. Это позволяет устанавливать микротурбины даже на крышах тех зданий, где работают и проживают люди.

Эксплуатировать ГПУ дороже, чем микротурбины. Прежде всего, это связано с необходимостью достаточно часто проводить регламентные работы, менять масло, фильтры и т. д. В микротурбинах, представленных на российском рынке, применяют воздушные подшипники, а смазочные масла и масляные фильтры вообще не используются. Практика показывает, что первые два года длительность проведения регламентных работ для микротурбин не превышает 1,5–2 ч в год.

Даже если ГПУ находится на значительном удалении от жилых зданий, ее необходимо оборудовать одной или несколькими трубами значительной высоты. В противном случае продукты сгорания не успеют рассеяться и их содержание в воздухе будет превышать ПДК. От микротурбин выбросы вредных веществ (NO_x и CO) примерно в 50 раз меньше, чем у ГПУ. У наиболее экологически чистых ГПУ содержание оксидов азота в продуктах сгорания составляет 500 мг/Нм^3 , у микротурбин этот показатель не превышает 25 мг/Нм^3 . Поэтому

микротурбины практически не влияют на экологию и их можно устанавливать в непосредственной близости от зданий (или на зданиях) с самыми высокими требованиями к содержанию вредных веществ в атмосфере.

Функциональные возможности микротурбин

Микротурбины обладают достаточно широкими техническими возможностями, что делает их дорогим, но удобным и функциональным источником электрической энергии. В настоящее время на российском рынке представлены микротурбины нескольких типоразмеров мощностью 30, 60, 100 и 200 кВт. При необходимости их можно объединять в кластеры, включающие несколько установок суммарной мощностью до 2 МВт или более.

Себестоимость электроэнергии, вырабатываемой микротурбиной при оптимальной загрузке, оказывается меньше соответствующих тарифов на электроэнергию. Поэтому если микротурбина работает круглосуточно, за счет разности тарифов она может окупиться за 3–4 года при правильном подборе режимов работы газотурбинной электростанции.

Как было отмечено ранее, благодаря низкому удельному весу, микротурбины можно размещать непосредственно на крыше здания. Это дает возможность обеспечивать новые здания электричеством в условиях плотной городской застройки и при отсутствии возможности подключения к центральной сети электроснабжения. При монтаже МТУ на крыше необходимо руководствоваться

правилами для крышных котельных. Соответственно, максимальная мощность крышного кластера, состоящего из нескольких микротурбин, может составлять 5 МВт.

В то же время при монтаже МТУ на кровле здания застройщики сталкиваются с целым рядом серьезных технических проблем.

Во-первых, все оборудование необходимо поднимать на значительную высоту.

Во-вторых, несмотря на относительно небольшой вес микротурбины, крышное покрытие здания далеко не всегда приспособлено для размещения на нем такого оборудования, и проектировщику придется принимать дополнительные меры.

В-третьих, такое техническое решение потребует внесения существенных изменений в конструкцию внутренней системы теплоснабжения здания. Поэтому вопросы размещения газотурбинной теплоэлектростанции на кровле здания необходимо комплексно прорабатывать в начале проектирования.

Наиболее целесообразной является установка микротурбин на крыше жилых, административных и других зданий или на крышах котельных. Современная котельная не может работать без электрической энергии, причем потребность в ней может быть очень значительной, прежде всего, за счет работы сетевых насосов и вентиляторов горелочных устройств. В ряде регионов России электрические сети работают нестабильно. Зимой это может привести к замораживанию и разрушению трубопроводов,





промерзанию отапливаемых объектов. Во избежание таких ситуаций котельные целесообразно оборудовать автономным источником электрической энергии. Это позволит работать ей даже при серьезной аварии центральной электросети. В качестве такого источника можно использовать микротурбину, установленную рядом с котельной или при дефиците свободных площадей на ее крыше. При отключении электросети МТУ включается автоматически. Работать она может на том же топливе, что и котельная.

С точки зрения автоматизации, микротурбины отвечают самым высоким требованиям, предъявляемым к современному инженерному оборудованию соответствующей мощности. Они полностью автоматизированы и оснащены всеми необходимыми электронными системами, позволяющими реализовывать различные режимы работы, в реальном времени отслеживать изменения основных рабочих параметров и оптимизировать их и т. д. Значения основных рабочих параметров и показатели работы различных систем микротурбины выводятся на экран компьютера или центральный диспетчерский пульт, с которого управляют всеми инженерными системами здания. Это позволяет управлять МТУ дистанционно, в том числе из другого здания.

Микротурбины вырабатывают не только электрическую, но и тепловую энергию: примерно 1,5 кВт тепла на 1 кВт электроэнергии. Соответственно, их можно использовать и для теплоснаб-

жения зданий. Как правило, МТУ применяют в качестве вторичных источников тепла, прежде всего, для ГВС и поддержки системы водяного отопления. В исключительных случаях они могут быть использованы и в качестве основных источников тепла. Кроме того, микротурбины хорошо интегрируются в систему автономного теплоснабжения. В этом случае, если тепловой энергии, вырабатываемой микротурбиной, не будет хватать для теплоснабжения здания (например, при пиковых суточных или сезонных нагрузках на систему теплоснабжения), для получения дополнительного тепла можно использовать пиковый котел.

В теплое время года тепло от микротурбины можно подавать на абсорбционный чиллер для организации кондиционирования. Это позволит сократить потребление электроэнергии компрессорными чиллерами.

Как и газотурбинные установки (ГТУ), микротурбины могут работать на природном газе низкого давления. Для этого их оборудуют дожимными компрессорами, размещаемыми непосредственно в корпусе турбины или снаружи. При необходимости один компрессор может обслуживать две микротурбины. Если к объекту подведен газ высокого давления, можно использовать редукционное оборудование, понижающее давление газа до нужного уровня.

Существуют модели микротурбин, работающие на природном газе, пропанбутане, а также дизельном топливе. При

этом экологические характеристики установок остаются достаточно высокими.

Трудности при эксплуатации крышных микротурбин

При эксплуатации микротурбин, установленных на крыше, никаких трудностей, как правило, не возникает. Однако, если МТУ работает в центре крупного города (например, Москвы), из-за общей загрязненности воздуха специалистам, занимающимся ее техническим обслуживанием, придется чаще менять воздушные фильтры. То же касается и ГПУ.

При эксплуатации крышных ГТУ необходимо обеспечить соблюдение технических условий и требований на применяемое оборудование. Поэтому при монтаже МТУ необходимо принимать меры по обеспечению температурных режимов работающего оборудования, используя теплоизоляцию или дополнительный подогрев. Обычно для этого их помещают в отдельный контейнер или специальный зимний кожух с отдельной системой подогрева.

Для установки газовой микротурбины на крыше необходимо пройти межведомственную комиссию Департамента топливно-энергетического хозяйства. При этом проектной организации необходимо будет обосновать целесообразность использования крышной электрогенераторной установки. В настоящее время эта процедура достаточно хорошо отработана. Согласно официальному регламенту, этот процесс может длиться от полугода до года.

Проблемы развития рынка микротурбин

Развитие российского рынка микротурбин ограничено двумя основными факторами: высокой стоимостью МТУ и несовершенством отечественной нормативной базы.

До недавнего времени микротурбины в Россию поставляли компании Turbec, Calnetix (ранее Elliott Energy) и Capstone. Несколько отечественных производителей пытались начать самостоятельное производство микротурбин, но пока им не удалось добиться каких-либо значимых положительных результатов. Основной проблемой, с которой столкнулись

отечественные специалисты, стала необходимость создания электронных систем управления, обеспечивающих совместное функционирование различных блоков микротурбины.

Поэтому при приобретении мини-теплоэлектростанции российским инженеринговым компаниям приходится обращаться к иностранным производителям, которые, являясь монополистами, полностью определяют стоимость оборудования, условия и сроки поставки. Ситуация усугубляется падением курса рубля и связанным с этим ростом цен на продукцию большей части зарубежных производителей.

В большинстве европейских государств микротурбины или КГУ можно параллельно подключать к центральной сети электроснабжения. Это значительно повышает рентабельность такого оборудования и расширяет его возможности. При появлении излишков электроэнергии их можно отдавать в сеть и получать за это соответствующую плату. А при нехватке или отсутствии электроэнергии (например, при остановке машины на профилактику) ее можно брать из сети.

В России очень сложно получить разрешение на подключение автономной электрогенерирующей установки к центральной сети и в подавляющем большинстве случаев ГПУ и МТУ приходится эксплуатировать в так называемом островном режиме. То есть дорогостоящая микротурбина, работая в таком режиме, обеспечивает электроэнергией только тот объект, на котором она установлена. Это в отличие от режима параллельной работы с центральной электрической сетью приводит к неоптимальному графику загрузки, что отрицательно сказывается на себестоимости производимой энергии.

В принципе законодательство разрешает подключать микротурбины к центральным сетям электроснабжения, однако этому препятствуют следующие факторы:

- технические условия на присоединение генерирующей мощности включают большое количество дорогостоящих мероприятий, существенно увеличивающих стоимость строительства мини-теплоэлектростанций;

- сетевые компании готовы приобретать электроэнергию по цене ниже себестоимости.

В то же время за рубежом любое сотрудничество между небольшими производителями энергии и крупными энергетическими компаниями приветствуется и поощряется материально, путем назначения льготных тарифов. Так, в Германии даже электрогенераторы малой мощности (до 10 кВт), обслуживающие отдельные коттеджи, как правило, подключают к распределительным сетям.

Также применение автономных источников электроэнергии (микротурбин, ГПУ и др.) затруднено требованиями российских нормативных документов, не учитывающими возможности современного оборудования по обеспечению безопасности. В развитых промышленных странах мини-теплоэлектростанции можно устанавливать в подвалах жилых или административных зданий (или в специальных помещениях, расположенных под землей). Для этого достаточно снизить вибрационные нагрузки и уровень шума с помощью специальных устройств. Системы забора воздуха и вывода продуктов сгорания при этом находятся на поверхности земли.

Размещение энергетических установок под зданиями (в подвальных помещениях, подземных гаражах и т.д.) серьезно упрощает создание инженерных систем. Вместо дорогостоящей микро-

турбины на крыше можно установить значительно более дешевую ГПУ в подвале. Однако Ростехнадзор запрещает размещать оборудование, работающее на газе, под жилыми домами, мотивируя это соображениями безопасности. До настоящего времени ни одной проектной организации обойти это ограничение не удалось. Интересно, что в СССР под жилыми домами размещалось большое количество угольных котельных. Впоследствии многие из них были переведены на природный газ, позднее размещать газовые котельные под жилыми домами категорически запретили.

Парадоксально, но в Европе безопасности людей уделяется не меньше, а в некоторых областях энергетики и гораздо больше внимания. Плюс современные системы контроля и безопасности для котельных отличаются очень высокой надежностью.

В Европе размещать электрогенерирующее оборудование в подвалах можно, в России – нет. И это обстоятельство значительно затрудняет жизнь отечественным проектировщикам и в большинстве случаев приводит к значительному росту стоимости новых строительных объектов. Поэтому сегодня российским специалистам остается только ждать, когда отечественная нормативная база начнет соответствовать возможностям современного оборудования и нуждам строительных организаций и их клиентов.





В Краснодарском крае, в станции Тбилисская, предприятием ООО «Центр Соя» реализован уникальный для России объект: построена гибридная мини-ТЭЦ, использующая в качестве основного топлива подсолнечную лузгу. Дополнительным и резервным топливом служит природный газ.

Модернизированная гибридная газогенераторная мини-ТЭЦ ООО «Центр Соя»

А. Зуб, генеральный директор, Г. Трусов, главный энергетик,
К. Трусов, начальник газогенераторной станции, ООО «Центр Соя», Краснодарский край

Реформирование РАО «ЕЭС», переложившее бремя модернизации энергетической отрасли во многом на плечи рядовых пользователей электроэнергии, повсеместно привело к непрерывному и значительному росту энерготарифов. Параллельный рост стоимости традиционных (ископаемых) видов топлива (газа, угля, мазута, нефти), ужесточение контроля за утилизацией отходов, стремление перерабатывающих предприятий снизить свои издержки – все эти факторы в последние годы привели к заметному увеличению интереса к малым и средним автономным источникам электрической энергии.

Это связано и с тем, что в качестве топлива автономные источники энергии чаще всего используют отходы биомассы, так называемые возобновляемые

источники энергии (ВИЭ).

Из всего многообразия ВИЭ в РФ биомасса составляет 80 %. Это отходы лесопромышленного комплекса, сельского хозяйства, ТБО и т. д. И если объемы биомассы от лесного хозяйства не имеют точного учета, то статистика указывает, что в РФ ежегодное производство семян подсолнечника составляет более 10 млн т в год. Из 1 т маслосемян получают 42–45 % масла, 38–40 % шрота или жмыха и 17 % лузги подсолнечника. Таким образом, в целом в России ежегодно образуется до 1,7 млн т лузги подсолнечника.

Ее утилизация является непростой задачей. Производство гранул и брикетов, сжигание в котлах позволяет утилизировать менее 50 % экологически вредных отходов, оставшееся просто

вывозится на свалки и в поля, засоряя, таким образом, окружающую среду. В то же время предприятия потребляют большое количество электроэнергии, цена на которую непрерывно растет.

Так, за период разработки настоящего проекта стоимость электроэнергии в Краснодарском крае возросла с 2,3 до 5,71 рублей за кВт·ч (по состоянию на 1 декабря 2015 г.). Расходы на оплату электроэнергии становятся тормозом развития предприятий.

Исходя из расхода подсолнечной лузги 1,1 кг/кВт·ч и 7500 ч в год производства, получается, что только Краснодарский край потенциально имеет топливо для газогенераторных электростанций (ГГРЭС) общей мощностью до 23,3 МВт. Лузга является хорошим топливом, сравнимым по калорийности

с каменным углем. Использование технологии газификации твердого топлива (лузги) в газогенераторах обращенного типа позволяет на 100 % утилизировать отходы и получать дешевую электрическую и тепловую энергию.

По этим и другим причинам в ООО «Центр Соя» в 2009 г. начато и в 2013 г. закончено строительство ГГРЭС мощностью 630 кВт (880 кВт тепловой энергии), станция, работающая на лузге подсолнечника, уже запущена в эксплуатацию. Важным фактором является и то, что потребителем всей вырабатываемой электроэнергии является само же предприятие.

ООО «Центр Соя» – многопрофильное предприятие по переработке сельскохозяйственной продукции. Производственные мощности позволяют перерабатывать до 100 т семян подсолнечника (или рапса) и 270 т сои в сутки. Кроме этого, выпускаются различные комбикорма, пищевые добавки для животных и лецитин. Установленная мощность энергоприемников – 1250 кВт, разрешенный расход природного газа – 832 м³/ч, общая потребность в тепле – 1,8 Гкал.

Вредные отходы производства только по лузге подсолнечника – 17 т/сут. В зависимости от наличия сырья, предприятие работает в три смены (7500 ч в год).

Для утилизации отходов производства впервые в России в ООО «Центр Соя» был разработан и запущен в производство проект организации технологии безотходного экологически чистого производства подсолнечного масла на собственных энергоносителях. Данная технология заключается в газификации биомассы с использованием полученного генераторного газа (ГГ) в электрогенераторных установках с газопоршневыми двигателями. Достоинствами построенной газогенераторной мини-ТЭЦ являются:

- выработка электроэнергии – 630 кВт·ч;
- располагаемая тепловая энергия составляет: до 880 кВт·ч горячей воды за счет утилизации тепла от рубашек охлаждения трех двигателей, до 600 кг/ч пара с давлением 6 атм и температурой 160 °С за счет утилизации выхлопных газов 3-х двигателей;
- электрический КПД – более 24 %;

- отказ от покупки дорогостоящих лимитов на дополнительную электроэнергию;

- возможность выработки тепловой энергии в режиме когенерации (а также холода в режиме тригенерации), что позволяет довести КПД станции до 84 %;

- малые размеры установки;

- быстрый монтаж;

- невысокая стоимость

оборудования и низкая себестоимость вырабатываемой электроэнергии (табл. 1), которые гарантируют быструю окупаемость капитальных вложений (до 4-х лет);

- избавление от вредных отходов надежным и дешевым способом;

- полная утилизация отходов производства (подсолнечной шелухи);

- высокие экологические характеристики.

В целом газогенераторная мини-ТЭЦ за время работы подтвердила почти все проектные решения, однако проявились некоторые недостатки. Газогенераторы обладают определенной инерционностью, что сказывается при подключении электродвигателей мощностью более 30 кВт в автономном режиме электрообеспечения. Опыт эксплуатации станции показал снижение технико-экономических показателей, что связано с отсутствием семечек подсолнечника по экономическим и конъюнктурным обстоятельствам. Остановка газопоршневых двигателей (без основного топлива) резко снижала надежность энерго- и теплоснабжения производства на фоне повышения стоимости сетевой электроэнергии в регионе. Возникла необходимость временного перевода газопоршневых двигателей на резервное топливо – природный газ. Была предложена идея гибридной мини-ТЭЦ, которая успешно реализована в сентябре 2015 г.

Специалисты предприятия разработали технологию быстрой замены аппаратуры для ГГ на аппаратуру для природного газа (менее одного часа), что позволяет переходить на различные режимы работы станции практически без остановки производства.



Брикеты древесного угля

Гибридная мини-ТЭЦ ООО «Центр Соя» может работать в следующих режимах:

1. Только на лузге подсолнечника.
2. Только на природном газе.
3. В различных сочетаниях режимов 1, 2.
4. На ГГ с добавкой (20–30 %) природного газа (в разработке).

В режимах 2 и 3 выработка электроэнергии составляет 735 кВт·ч (на трех двигателях).

В штатном режиме станция использует два двигателя, третий (резервный на природном газе) подключается в пусковых режимах, а также при производственной необходимости.

Первые месяцы эксплуатации подтвердили работоспособность гибридной мини-ТЭЦ с частичным использованием газопоршневых двигателей на природ-



Газификатор WBG-500 (3)

Таблица 1. Техничко-экономические показатели работы станции

Наименование	Единица измерения	Варианты комплектации станции			
		1 машина, газ (вариант 1)	2 машины, газ (вариант 2)	3 машины, газ (вариант 3)	1 машина, газ + 2 машины, брикеты (вариант 4)
Производство электроэнергии/мес.	кВт ч	176400	352800	529200	529200
Расход газа/сплоченной лузги	м³/кг/мес.	70560	141120	211680	70560/454818
Цена газа/сплоченной лузги	руб.	364795	779590	1094386	364795/391143
ФОТ+ЕЧН	руб./мес.	225368	225368	225368	441000
Собственные нужды	кВт·ч	6318	12636	18954	18954
Цена собственных нужд	руб./мес.	30579	61158	91747	174200
Тепловая энергия, мес.	кВт·ч	246960	493920	740880	740880
Цена тепла минусовая	руб./мес.	-296352	-592704	-889056	-889056
Прочие расходы	руб./мес.	48321	56312	64302	64302
Сумма затрат без учета тепла	руб./мес.	669063	1122428	1475803	1435440
Сумма с учетом тепла	руб./мес.	372711	529724	586747	546384
Себестоимость цеховая с теплом / без тепла	руб./кВт·ч	2,13/3,79	1,5/3,18	1,11/ 2,78	1,03/ 2,71

ном газе. Все параметры соответствуют заводским регламентам.

Проведенный технико-экономический расчет на основании промышленной эксплуатации (см. табл. 1) показывает достаточную эффективность всех вариантов расчета (на 1 ноября цена сетевой электроэнергии – 5,71 руб./кВт·ч с НДС), особенно при использовании «бесплатного» тепла для технологических нужд предприятия.

Самым привлекательным является вариант 4 с показателями – 1,03 руб./кВт·ч с использованием тепла.

Гибридная мини-ТЭЦ размещается в специально построенном капитальном здании, к которому примыкает участок охлаждения и очистки оборотной воды, и включает следующие линии:

– топливоподачи для хранения оперативного запаса и доставки уплотнен-

ной лузги в газогенераторы;

– газовой аппаратуры для резервного природного газа;

– газификации для получения из топлива чистого ГГ;

– электрогенерации для получения из ГГ (или природного газа) электрической энергии и выдачи ее потребителям;

– теплогенерации для получения теплоносителя – горячей воды и выдачи ее потребителям;

– осветления и охлаждения оборотной воды для организации замкнутой системы, используемой для охлаждения ГГ, включая модули регенерации оборотной воды для очистки ее от примесей.

Газогенераторная установка состоит из устройства загрузки биомассы, газогенератора, системы охлаждения и очистки газа и системы управления.

Биомасса из оперативного бункера непрерывно подается в газогенератор с помощью шнекового транспортера. Газогенератор превращает биомассу в ГГ. Система охлаждения и очистки охлаждает газ и удаляет из него смолы и частицы. Система управления контролирует все ключевые параметры процесса, регулирует объем вырабатываемого газа в зависимости от нагрузки.

Мини-ТЭЦ имеет модульную архитектуру, включающую две одинаковые газогенераторные и три одинаковые электрогенераторные установки, что обеспечивает повышенную надежность мини-ТЭЦ и взаимозаменяемость оборудования. Основные показатели работы гибридной мини-ТЭЦ представлены в табл. 2.

Основной составляющей оборудования установки является газогенератор

Таблица 2. Основные показатели работы гибридной мини-ТЭЦ на отходах деревообработки, сельского хозяйства и природном газе

Топливо для газогенератора	Производительность по газу, Нм³/ч	Калорийность газа, Ккал/Нм³	Пиролизные смолы, мг/Нм³	Твердые частицы, мг/Нм³
Древесные отходы (щепа из кусковых отходов, опилки)	50–4000	> 1100	< 5	< 5
Сельскохозяйственные отходы (лузга риса, подсолнечника, овса, гречихи и т.п.)	100 –1250	> 1200	< 5	< 10
Природный газ (средняя калорийность по паспорту поставщика газа в 2015 г.)	100	8130	нет	<1

с очистительной установкой, предназначенный для получения силового ГГ энергетического применения.

Следует отметить, что по первоначальному проекту предполагалось поступление лузги непосредственно с места шелушения в реактор. Однако подача насыпной лузги не позволила получить газ для работы электростанции требуемого объема и качества. Поэтому специалистами ООО «Центр Соя» разработаны и изготовлены установки пресования лузги в брикеты, устройство их подачи.

Газ, полученный в двух газогенераторах, после соответствующей подготовки в очистительных установках используется в трех параллельных электрогенераторах на основе газопоршневого двигателя Cummins GTA-1710-G номинальной электрической мощностью 250 кВт, которые работают на чистом ГГ после замены топливной аппаратуры и на природном газе.

Опыт эксплуатации станции в промышленном режиме показал следующие параметры:

- расход сплоченной лузги – 1,1–1,2 кг/кВт·ч;
- расход природного газа – 0,4–0,38 м³/кВт·ч;
- минимальная теплотворная способность ГГ – 1200 ккал/м³;
- КПД газогенератора – 84 %;
- электрический КПД на ГГ – 24 %, на природном газе – 28 %;
- максимальная мощность (на одном ГГ) – до 320 кВт·ч;
- расход топлива при максимальной мощности (на одном ГГ) – 350 кг;
- на природном газе (на один двигатель) – 100 м³/ч.

Технология газификации биомассы в настоящее время доказала возможность работы газогенераторной электростанции (ГГЭС) не только на лузге, но и на отходах деревообработки. Данную технологию можно рекомендовать для электроснабжения удаленных поселков в различных районах России, не имеющих сетевого снабжения электроэнергией.

Вместе с тем есть проблемы, мешающие широкому внедрению новой технологии, вот главные из них:

1. Необычность решения (новизна и уникальность).
2. Отсутствие достаточных знаний и

квалификации в этой области энергетики у персонала потенциального заказчика маслоэкстракционных заводов (МЭЗ).

3. Нет примера реализации крупного проекта (например, 1000 т подсолнечника в сутки).

4. Нет желания заниматься непрофильной для МЭЗ деятельностью, а именно – производством электроэнергии.

5. Нет стимулов для такого типа проектов от государства, а именно:

- либеральное экологическое законодательство (надо жесткое);
- отсутствие «зеленых» тарифов;
- сложность параллельной работы с сетями.

Кроме этого, существует проблема сезонности поставок лузги. Дорогостоящее генераторное оборудование не должно простаивать.



Контроллер управления агрегатом

Специалисты ООО «Центр Соя» разработали и в настоящее время внедрили систему временного подключения природного газа к газопоршневым двигателям в случае производственной необходимости.

Все пять препятствий на пути продвижения газогенераторной технологии (ГГ) в этом случае находят свое решение, и при этом появляется синергетический эффект, когда обе технологии продви-



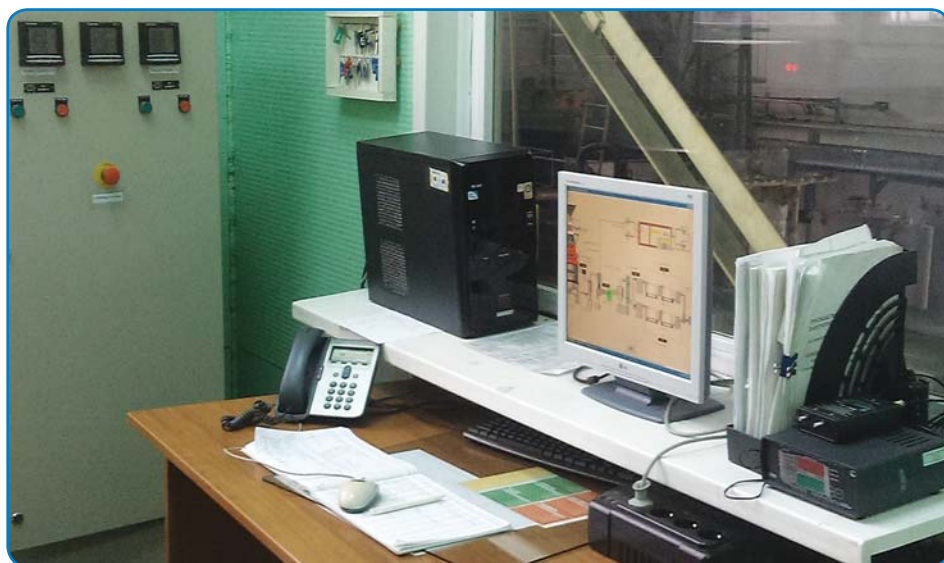
Линия природного газа



Общий вид станции внутри



Пульт управления



Стол диспетчера

гают друг друга. Особым образом может проявить себя предложение, в частности, приведенное в п.5, когда, наконец, государство начнет действовать, а именно, ужесточит экологические нормы, введет «зеленые» тарифы и пр.

Важным является и то, что два вида топлива, как известно, повышают надежность системы, а в нашем случае также и увеличивают доверие к ней.

Предложение для МЭЗ может выглядеть как стандартное по генерации на природном газе, плюс газогенераторный блок. Гибкость, универсальность и привлекательность его, по нашему мнению, очевидны.

ГГЭС, работающие на древесных и сельскохозяйственных отходах, иде-

ально подходят для энергоснабжения удаленных поселков, и поэтому их применение увеличивается очень быстрыми темпами.

Проблема энергоснабжения удаленных поселков в России стоит очень остро. В частности, в Красноярском крае насчитывается около 200 поселков с энергоснабжением от дизельных электростанций. Практически туда необходимо завозить в летний период сотни тысяч тонн дизельного топлива. Завоз осуществляется на дотации из федерального и регионального бюджетов. На это тратятся десятки миллиардов рублей, при этом себестоимость электроэнергии на дизельных электростанциях достигла 40 руб./кВт·ч

и выше. В связи с высокой стоимостью электроэнергии населению выплачиваются большие субсидии.

На деньги, которые ежегодно тратятся на дотации дизельным электростанциям, можно построить ГГЭС на древесных отходах с суммарной установленной мощностью 20 МВт, а за два года полностью обеспечить удаленные поселки электроэнергией.

Высокая стоимость электроэнергии сдерживает экономическое и социальное развитие ее потребителей. Вместе с тем в большинстве этих поселков имеются большие запасы и ресурсы древесных отходов. Себестоимость электроэнергии, вырабатываемой газопоршневыми электростанциями на древесных отходах в зависимости от их мощности, может составлять около 3 руб./кВт·ч с частичным использованием российского оборудования (газопоршневые двигатели и генераторы).

С газодизельными электроагрегатами себестоимость электроэнергии примерно в два раза выше из-за того, что, кроме ГГ из древесных отходов, газодизельный двигатель потребляет небольшое количество дизельного топлива в качестве запального (примерно 25–30 % чисто дизельного режима), но использование газодизельных электроагрегатов оправдывается значительно меньшими капитальными затратами и высокой надежностью электроснабжения, так как подобные двигатели могут работать и как обычные дизельные.

Подобные ГГЭС могут быть с успехом использованы и в Крыму.

Подводя итоги, можно отметить следующее. Проект газогенераторной станции на лузге подсолнечника в ООО «Центр Соя» разрабатывался более шести лет. Модернизация этой станции в гибридную мини-ТЭЦ осуществлена в 2015 г. Специалистами накоплен большой опыт научных и опытно-конструкторских работ. Освоена пусконаладка сложного энергетического комплекса. В настоящее время специалисты ООО «Центр Соя» могут выступить в качестве подрядчика при поставке, монтаже и наладке гибридной мини-ТЭЦ как на лузге подсолнечника, так и на других отходах сельского хозяйства и деревообработки с применением природного газа или без него.

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

0+

3rd INTERNATIONAL EXHIBITION
for domestic and industrial heating, water supply, engineering
and plumbing systems, ventilation, air-conditioning
and equipment for pools, saunas and spas

aqua THERM

ST. PETERSBURG

20–22 апреля / April 2016

КВЦ «ЭКСПОФОРУМ» / CEC EXPOFORUM

Санкт-Петербург / St. Petersburg, Russia

Получите электронный билет / Get your e-ticket
www.aquatherm-spb.com

Reed Elsevier LLC • Advertising

Организаторы: / Organised by:



primexpo



Создатель / Developed by:



Специальные разделы /
Specialised sections:



Специальный проект /
Special project



Энергосервисный бизнес в США

С. Сиваев

Энергосервисные перформанс-контракты популярны в США как важный инструмент повышения энергоэффективности национальной экономики. Этот опыт представляет большой интерес для специалистов ЭСКО России.

Общая характеристика энергосервисного рынка

Американский рынок энергосервисных услуг появился в начале 1980-х гг. в ответ на энергетический кризис семидесятых годов. Один из самых первых примеров – техасская компания «Время энергии» (Time Energy), которая поставляла на рынок устройства для автоматизации регулирования освещения и использования энергии. Потенциальные потребители выражали сомнения в том, что экономия ресурсов от использования этих приборов будет достигнута в действительности. Тогда руководство компании решило поставлять оборудование на условиях, что оплата будет производиться как доля от стоимости сэкономленной энергии. Эта стратегия значительно увеличила продажи и доходы компании, привязанные к сэкономленной энергии.

Рынок рос быстро и привлекал все новых участников. В основном это были небольшие подразделения крупных энергетических компаний или некрупные начинающие компании. С завершением энергетического кризиса рост рынка к середине 80-х гг. существенно замедлился.

В 1990-е гг. рынок энергосервиса и энергетического менеджмента получил новый импульс благодаря росту стоимости энергии и появлению новых энергоэффективных технологий.

Период начала 2000-х гг. был этапом консолидации. Многие энергетические компании закрыли или продали свои энергосервисные бизнесы вследствие краха Enron.

Сегодня на рынке энергосервисных услуг представлены следующие компании:

- аффилированные с производителями энергосберегающей продукции, которые используют энергосервис для ее сбыта;
- аффилированные с энергетическими бизнесами, которые используют услуги энергосервиса как дополнительную услугу для привлечения и удержания крупных клиентов и работающие в интересах энергетических компаний;
- независимые энергосервисные, кото-

рые заинтересованы в расширении рынков и, как правило, предлагают широкий спектр услуг от приборного учета до внедрения возобновляемых источников энергии.

В настоящее время крупнейшая независимая энергосервисная компания Америки – «Амерэско» (Ameresco). Ее главный проект – обслуживание зданий федерального правительства – крупнейший в мире энергосервисный заказ – 400 млн долл. США в год с хорошим потенциалом энергосбережения. Чтобы дать представление об обычных или крупных энергосервисных контрактах, следует отметить, что почти 100 фирм-членов квалифицированного профессионального сообщества могут выполнять традиционные энергосервисные контракты, но только около 12-ти получили крупные контракты вследствие дополнительного предквалификационного процесса. Нередко фирмы из ассоциации ЭСКО работают субподрядчиками в рамках больших контрактов.



В США действует Федеральная программа по управлению энергопотреблением (Federal Energy Management Programme – FEMP). Ее цель – содействие инвестиционной деятельности, связанной с повышением эффективности использования энергии, и тем самым – повышение энергетической безопасности страны и защита окружающей среды. FEMP проводит анализ управления энергопотреблением в органах власти, разрабатывает правила и рекомендации, которые помогут федеральным структурам соответствовать требованиям энергопотребления, а также помогает заказчикам и ЭСКО в подготовке и заключении энергосервисных контрактов. На 2009 г. было известно 152 федеральных тендера на закупку энергосервисных услуг. Причем, по ряду из этих тендеров

энергосервисные услуги осуществляются на территории всей страны. Один большой заказ обычно обеспечивает занятость большого числа исполнителей энергосервисных услуг и дает позитивные сигналы для развития рынка. Энергосервисные компании объединены в энергосервисную коалицию (the Energy Service Coalition – ESC), веб-сайт которой является надежным источником информации о различных моделях энергосервисных контрактов.

Энергосервисные проекты в основном реализуются в школах, административных зданиях, университетах и колледжах. Есть примеры реализации энергосервисных контрактов и в зданиях, находящихся в частной собственности. Яркий пример – Эмпайер Стэйт Билдинг (the Empire State Building) в Нью-Йорке. Новый толчок к развитию энергосервиса дал выход ЭСКО в сферу энергоснабжения – строительство локальных источников тепловой энергии, в основном когенерационных.

Новая тенденция в США – сочетание энергосервисных перформанс-контрактов с «зелеными перформанс-контрактами» (the Green Building standards). Тем самым в контракты включаются неэнергетические экологические обязательства. При их заключении используется рейтинговая система Агентства по охране окружающей среды «Лидерство в энергетике и экологическом дизайне» (Leadership in Energy and Environmental Design – LEED).

Демонстрация того, какую часть экономии энергии заказчик получает за счет деятельности энергосервисной компании, является критическим фактором в развитии доверия клиента к энергосервису и финансировании энергосервисных проектов. Международный протокол проведения измерений и проверки (the International Performance Measurement and Verification Protocol – IPMVP), разработанный Министерством энергетики США, помогает измерять энергосбережение на согласованной и надежной основе и в настоящее время является наиболее распространенным международным стандартом измерений и верификации.

Национальная ассоциация энергосервисных компаний (NAESCO) в своем отчете показывает, что только в 2006 г. доходы ЭСКО в США выросли на 22 %, достигнув 3,6 млрд долл. Большинство федеральных энергосберегающих проектов осуществляются Министерством обороны (48 %) и

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

3rd INTERNATIONAL EXHIBITION
for domestic and industrial heating, water supply,
engineering and plumbing systems, ventilation,
air-conditioning, equipment for pools, saunas and spas

aqua THERM

NOVOSIBIRSK

24–26 февраля / February 2016
МВК «Новосибирск Экспоцентр» • Новосибирск
Novosibirsk Expo Centre • Novosibirsk • Russia
www.aquatherm-novosibirsk.ru

Reed Elsevier LLC • Advertising

Организаторы / Organised by:

 Reed Exhibitions®



Создатель / Developed by:

 Reed Exhibitions®
Messe Wien

Специализированные разделы /
Specialised sections:

 World of
Water & Spa

 Climate Control
Equipment

Специальный проект /
Special project





Министерством энергетики (40 %). Эти проекты сохранили бюджету около 7,1 млрд долл. на оплату энергии, 5,7 млрд долл. из которых были направлены на финансирование инвестиционных проектов энергосбережения и обновление оборудования. В результате чистая экономия для правительства составляет 1,4 млрд долл.

Есть большие географические различия в США как между штатами, так и внутри самих штатов. В четырех очень активных штатах (Нью-Йорк, Калифорния, Техас и Индиана) привлеченные инвестиции в энергосбережение составляют более 100 млн долл. Привлекаются они в указанные ранее три институциональных сегмента рынка (школы, административные здания, университеты и колледжи).

Нью-Джерси, Иллинойс, Огайо, Массачусетс, Флорида, Пенсильвания и Мичиган привлекают инвестиции ЭСКО в размере 50–100 млн долл. США. Пять из этих семи штатов приняли стимулирующие меры, которые поощряют заключение контрактов во всех трех институциональных сегментах рынка.

В Кентукки, Миссури и Вашингтоне есть много проектов, но с более низкой общей стоимостью, от 10 до 50 млн долл. США в каждом из них. Одной из главных причин этих различий является разный уровень предлагаемой финансовой поддержки проектов по энергоэффективности со стороны штатов. Конечно, важное значение в этом случае имеет экономический потенциал штата и численность населения.

Не так давно специалисты Офиса по контролю за бюджетными расходами (the U.S. Government Accountability Office – GAO) с озабоченностью отметили, что нет достаточных данных, чтобы результаты работы ЭСКО и экономия энергии были устойчивы во времени. Они также поставили под сомнение достоверность мониторинга и проверки данных по энергосбережению со стороны ЭСКО и предложили использовать для этих целей процедуру независимой проверки.

Очевидно, что в США сохраняется значительный потенциал для роста рынка. Исследования, проведенные Национальным институтом стандар-

тов и технологий (the National Institute of Standards and Technology – NIST), показывают, что большинство зданий имеют серьезные ограничения по управлению энергопотреблением, чрезмерные мощности систем охлаждения и отопления, и это часто не позволяет получить данные, необходимые для показателей энергоэффективности здания без привлечения специализированных бизнесов.

Правовые рамки

Рассмотрим основные положения законодательства США, связанные с развитием энергосервисных бизнесов.

Начнем с правовой возможности заключения энергосервисных перформанс-контрактов в публичном секторе.

Закон о политике сохранения энергии (The National Energy Conservation Policy Act – NECPA PL95-619) позволяет федеральным ведомствам заключать контракты с ЭСКО, основанные на разделении выгод от энергосбережения.

Закон об энергетической политике (The Energy Policy Act – EPACT), принятый в 2005 г., предоставляет расширенные полномочия федеральным органам власти заключать перформанс-контракты в сфере энергосбережения и водных ресурсов до 2016 г.

Закон 2007 г. об энергетической независимости и безопасности (the Energy Independence and Security Act – EISA) разрешает постоянную деятельность федеральных ведомств по заключению энергосервисных контрактов сроком до 25 лет.

Эти законы включают важные положения, регламентирующие государственные закупки энергосервисных услуг:

- раздел 104 закона EPACT 2005 обязывает ведомства соблюдать все закупочные спецификации, связанные с энергией (как при строительстве и реконструкции, так и при заключении энергосервисных контрактов), а также показатели энергоэффективности, которые соответствуют FEMP;

- NECPA предписывает использование анализа стоимости жизненного цикла при определении целесообразности закупок. В соответствии с этим решение о закупках должно быть обосновано, исходя из анализа всех расходов в течение срока жизни здания. Это способствует повышению эффективности инвестиций в энергосбережение, позволяет уменьшать или увеличивать сроки контрактов;

- NECPA требует от федеральных ведомств улучшения управления энергопотреблением на своих объектах. Он устанавливает цели снижения энергопо-

требления, сформулированные как показатели энергопотребления на единицу площади здания.

Модели энергосервисных контрактов и финансовых схем

В США преобладают классические модели энергосервисных контрактов, основанные на финансировании проектов со стороны ЭСКО. Для выполнения обязательств запрашивается финансирование проекта на финансовых рынках для получения лучших условий. При работе с государственными ведомствами в рамках конкурсного предложения может быть затребован специальный меморандум о выборе источника финансирования проекта.

Проблема кредитоспособности по энергосервисному контракту в США стоит не так остро, как в Европе, однако частные кредиторы всегда хотят знать наверняка, что заемщик будет в состоянии заплатить за услуги ЭСКО. Даже если ЭСКО принимает все кредитные риски, банки могут по-прежнему оценивать платежеспособность клиента. Фондом климатических инициатив Клинтона – CCI в сотрудничестве с крупными компаниями по недвижимости и энергосервисными компаниями разработаны стандартизированные, удобные модели контрактов, которые позволяют владельцам зданий и операторам реализовывать сложные проекты модернизации и повышения энергоэффективности в сфере недвижимости. При подготовке этих моделей важное внимание уделялось оценке барьеров на пути инвестиций в энергоэффективность в секторе коммерческой недвижимости. Модели также полезны и для публичного сектора.

С недавних пор все шире стали использоваться «суперэнергосервисные» перформанс-контракты с предквалификацией энергосервисных компаний. Зонтичные процедуры закупок таких контрактов предполагают возможность заключения неопределенного заранее числа контрактов в рамках общего пакета заказов. Такие зонтичные процедуры используются при заключении энергосервисных контрактов федеральными ведомствами. Механизм позволяет существенно сократить время проведения необходимых мероприятий по энергосбережению. Например, если одна энергосервисная компания может выполнить мероприятия за два–три года или еще более длительный срок, то в рамках зонтичных «суперэнергосервисных» контрактов эти мероприятия могут быть выполнены в срок от 4-х до 12-ти месяцев.

По материалам WWF

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:



**XIV МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
ВЫСТАВКА ПО ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ**



КОТЛЫ И ГОРЕЛКИ
BOILERS AND BURNERS

4-7 октября 2016
Санкт-Петербург

VI Международный Конгресс



**Энергосбережение и
энергоэффективность –
динамика развития**

ОРГАНИЗАТОР: 

FareXPO 
PROFESSIONAL EXHIBITION & CONGRESS ORGANIZER

Тел.: +7(812) 777-04-07; 718-35-37 st@farexpo.ru www.farexpo.ru

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ: Конгрессно-выставочный центр «ЭКСПОФОРУМ», Петербургское шоссе, 64/1

Анализ состояния, модернизация и развитие рынка промышленного котельного и энергетического оборудования

В рамках выставки PCV-Expo состоялась научно-практическая конференция «Анализ состояния, модернизация и развитие рынка промышленного котельного и энергетического оборудования. Особенности применения нового энергоэффективного оборудования на объектах промышленного и гражданского назначения». Организаторами мероприятия выступили группа компаний ITE и журнал «Промышленные и отопительные котельные и мини-ТЭЦ» (Издательский Центр «Аква-Терм»).

В конференции приняли участие ведущие производители и поставщики оборудования: «Дорогобужкотломаш», Псковский котельный завод, ОАО «МПНУ Энерготехмонтаж», «Bosch Термотехника», Viessmann, Honeywell, KSB, FuranFlex, «Теплостройпроект-С» (RIM GROUP).

Участники конференции в форме живого диалога обсудили вопросы повышения энергоэффективности применяемого на объектах теплоэнергетического и вспомогательного инженерного оборудования за счет использования инновационных разработок, соблюдения норм промышленной безопасности.

Об опыте проектирования и строительства мини-ТЭЦ рассказал Виктор Завацкий – главный инженер брянско-

го участка МПНУ «Энерготехмонтаж». Подробно эта тема освещена в номере журнала «ПКМ», № 6, 2015 г.

С информацией о новостях ОАО «Дорогобужкотломаш» выступил Геннадий Рузаев, заместитель генерального директора предприятия. Он рассказал о том, что, наряду с производством котельного оборудования, завод разработал горелочные устройства нового поколения типа ГМГР, соответствующие всем требованиям экологических норм и не уступающие импортным аналогам по техническим показателям, но оптимальные для российских бюджетов по цене. Также недавно на заводе была создана и аккредитована лаборатория, в которой сегодня испытываются новые конструкции котлов, горелок, покрытия, материалы. В сентябре 2015 г. на предприятии завершены стендовые испытания образца линейки блочных горелок типа ГМГРБ в новом корпусе. Это открывает новые перспективы по поставке горелочных устройств к котлам различной мощности, в том числе в рамках программ импортозамещения. Первые горелки ГМГРБ-3,5 и ГМГРБ-10 отгружены заказчикам.

О продукции Псковского котельного завода рассказал Николай Саханков, заместитель директора по маркетин-



гу. За год предприятие выпускает водогрейные водотрубные котлы типа КВ-ГМ на суммарную мощность около 600 МВт. В настоящее время производятся три котла по 58 мВт для г. Тихвин. На предприятии выпускаются водотрубные котлы, потому что они подходят для российских условий эксплуатации: имеют малый водяной объем, надежно работают в режиме пуска/останова, экологичны, ремонтпригодны. Докладчик рассмотрел котельный агрегат как энергосберегающее оборудование, отметил, что в целях снижения потерь тепла разработана конструкция котлов, обеспечивающих газоплотность.

О новейшей умной технике для управления и регулирования паровыми котлами рассказал Михаил Бургардт, руководитель отдела промышленного оборудования «Bosch Термотехника», в



докладе «Устройство автоматического пуска, поддержания в «горячем» состоянии и остановка парового котла (SUC): стабильная работа котла с автоматическими функциями защиты». Названное устройство SUC выполняет функции поддержания автоматической работы парового котла, высокого давления в режиме штатной работы, поддержания «горячего» состояния, холодного резерва (режима ожидания), немедленной готовности («горячего» резерва). С помощью нажатия на кнопку либо внешнего сигнала можно автоматически плавно запустить котел из холодного состояния, отключить и защитить во время работы от перегрузки.

«Опыт применения насосов KSB в промышленных и отопительных котельных, а также на мини-ТЭЦ» – тема доклада Антона Евсютина, инженера отдела продаж оборудования ООО «КСБ» по Центральному региону. Etanorm SYT, Etanorm RSY – насосы, выпускаемые компанией KSB для теплоносителя и горячей воды. Достоинства насосов: максимальная эксплуатационная надежность, высокая энергоэффективность, прочная конструкция, удобство в обслуживании. Оборудование поставляется на объекты энергетики, например, на ТЭЦ-27 «Мосэнерго».

Новый референц-альбом по промышленному оборудованию компании Viessmann представил Игорь Плотников, инженер по развитию ООО «Виссманн». Компания накопила колоссальный опыт в промышленном секторе и готова им поделиться. Референц-альбом создан в рамках опережающей стратегии развития, принятой в отделе продаж промышленного оборудования три года назад, и является ее логическим развитием. Это эффективный инструмент для продаж, который еще на стадии переговоров позволяет занять более выгодную стартовую позицию. С другой стороны, альбом позволяет клиенту оценить масштаб компании, ее компетенцию, увидеть более 200 реализованных проектов. Условно он разделен на три части: жаротрубные водогрейные и паровые котлы Vitomax; когенерационные установки Vitoblok; котлы с двумя камерами сгорания Vitomax D (HKB).

Руководитель отдела строительных работ компании «Фуранфлекс» Александр Балабиков выступил с докладом «Инновационная технология восстановления и защиты от конденсата дымоходов и вентиляционных каналов». Дымоход FuranFlex идеально подходит для котлов. Благодаря структуре самого материала, конденсат не причиняет ему никакого вреда. Уникален гарантийный срок – 30 лет.

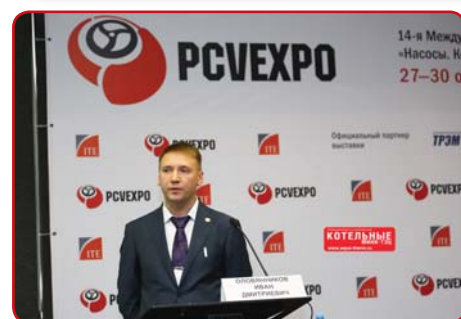
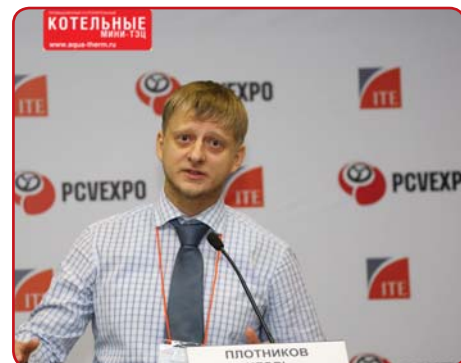
Легкость монтажа позволяет использовать его как в начале строительства, так и для ремонта уже существующего дымохода.

Инженер по оборудованию Honeywell из г. Тулы Максим Грибов выступил с докладом «Высокоэффективная газовая автоматика Honeywell для промышленных газовых котлов Gefen MB». Он рассказал о принципах энергоэффективных решений в теплоснабжении компании Honeywell, устройстве горелочного узла типа Premix, реализованных на практике решениях, преимуществах использования конденсационной техники, привел диаграмму потерь энергии котлом и обозначил границы конденсационного режима.

На конференции с докладом «Высокоэффективная продукция завода «Теплостройпроект-С» выступил Максим Оловяников, коммерческий директор компании (Чеченская Республика). Предприятие – крупнейший производитель оборудования для котельных: металлоконструкций, котлов отопительных, газопоршневых установок, газовых горелок.

В общей сложности конференции посетили 110 специалистов, среди которых представители генерирующих, теплоснабжающих компаний, специалисты строительно-монтажных организаций, энергетики предприятий различных отраслей экономики, таких как ПАО АНК «Башнефть», ПАО «Татнефть», ПАО «МОЭК», ООО «Интер РАО – Инжиниринг», ПАО «ОГК-2», АО «ТЭК Мосэнерго», «Сибирская энергетическая компания», ЗАО «Мособлэнергогаз».

На конференции состоялась презентация нового проекта Международной выставки промышленного котельного, теплообменного оборудования и систем автономного энергоснабжения



HEAT&POWER, которая пройдет с 25 по 27 октября 2016 г. в Москве, МВЦ «Крокус Экспо».

Актуальность ее проведения обусловлена постоянным спросом на энергетическое оборудование в связи с масштабным освоением новых территорий, непрерывным процессом эксплуатации, ремонта, модернизации действующих объектов теплоэнергетики.

HEAT&POWER – это выставка, на которой будет представлено промышленное теплогенерирующее, теплообменное, вспомогательное инженерное оборудование, системы автономного энергоснабжения для представителей тепло- и энергоснабжающих организаций, а также специалистов различных отраслей экономики, отвечающих за бесперебойное обеспечение предприятий теплом и электроэнергией. Официальный сайт: www.heatpower-expo.ru.

Участвуя в Международной выставке промышленного котельного, теплообменного оборудования и систем автономного энергоснабжения **HEAT&POWER 2016** в Москве, вы получите уникальную возможность представить свою продукцию крупнейшей отраслевой аудитории специалистов.

Бизнес-платформа Приволжья



В г. Казани прошла I Бизнес-платформа Приволжья «Собственная генерация на предприятии: ставка на энергоэффективность, бесперебойность и снижение затрат».

В 2010 г. Татарстан, как и все регионы России, принял новую программу развития отрасли до 2020 г. В республике уже давно назрела необходимость развития новых источников энергии, которые могли бы компенсировать возможное снижение бюджетной эффективности нефтяной отрасли ТЭК. В дополнение к существующим направлениям в Татарстане должны появиться инновационные источники энергии. Особенное место среди них заняла малая распределенная генерация.

Именно поэтому организатор, российско-британская компания Redenex, решила в этом году провести Бизнес-платформу «Собственная генерация на предприятии» в Республике Татарстан. Деловая программа была очень насыщенной. Собрались 150 участников – представители отраслевых предприятий и ведущие эксперты малой энергетики. В ходе мероприятия активно обсуждались вопросы совершенствования законодательной базы, технические аспекты внедрения объектов малой и средней генерации, были рассмотрены лучшие практики установки автономных энергоцентров, вопросы интеграции новых мощностей в энергосистему.

Среди фирм-поставщиков и производителей оборудования для распределенной энергетики были представлены PW Power Systems, ГТ «Энерго», MWM, «Вапор», КМПО, «Сэт». Генеральным партнером мероприятия выступила компания GE.

В первый день на пленарном заседании спикеры обсудили перспективы развития распределенной энергетики в России и, в частности, в Республике Татарстан. По этому вопросу выступила

заместитель генерального директора по экономике «Сетевой компании» Наталья Назарова. Она отметила, что распределенная генерация – это самостоятельная структура, которая работает на розничном рынке, а большая генерация – на оптовом. «Малая генерация конкурирует, но не с большой энергетикой, а со сбытовыми компаниями», – подчеркнула спикер. Она сетовала на то, что в настоящее время в нормативных документах, которые регулируют отрасль энергетики, не предусмотрена возможность малой генерации продавать электрическую энергию в сетевые компании, они продают ее только сбытовым компаниям либо каким-то отдельным потребителям. При этом спикер заметила, что цены у распределенной генерации вполне конкурентоспособны.

При этом Павел Илюшин, к.т.н., руководитель подкомитетов С6 РНК СИГРЭ, ПК-5 ТК 016 «Электроэнергетика» Росстандарта, заместитель генерального директора – главный инспектор ЗАО «Техническая инспекция ЕЭС», добавил: «Основная причина внедрения объектов малой генерации в России – это ограничение возможностей подключения новых потребителей и трудности в увеличении мощности присоединенной нагрузки к существующим распределительным сетям, а также необходимость обеспечения надежного электроснабжения потребителей, перерывы в котором являются недопустимыми по условиям технологии производства. Немаловажен и тот фактор, что малая генерация позволяет эффективно утилизировать вторичные энергоресурсы (доменный и конвертерный газ, попутный нефтяной газ, шахтный газ (метан), отходы лесопереработки и сельского хозяйства)».

В ходе оживленной дискуссии участники бизнес-платформы пришли к выводу, что распределенная генерация станет одной из основных тенденций российской энергетики в ближайшие десять лет.

Не меньший интерес участников бизнес-платформы вызвал круглый стол, посвященный инвестированию, механизмам финансирования проектов по строительству и внедрению энергоцентров на промышленных предприятиях.

Так, директор департамента проектного финансирования АО «УК

«Трансфингрупп» Михаил Алехин рассказал, что «распределенная генерация при правильном структурировании проектов остается довольно привлекательной сферой инвестиций. Особенно, если риски инвестора переложены на потребителя в рамках контрактов BOT или на субъект путем заключения концессионного соглашения. На таких условиях финансирующая организация более охотно идет в проект».

Предприятия поделились опытом внедрения собственного энергоцентра. Владислав Салмин, заместитель генерального директора – технический директор ОАО «ТГК-16» рассказал, что экономическая выгода от строительства энергоцентров для нужд ОАО «Казаньоргсинтез» и ОАО «Нижнекамскнефтехим» в 2014 г. составила 102,6 млн рублей, увеличилась выработка тепла от Нижнекамской ТЭЦ – около 110,9 млн Гкал за год, достигнута самая низкая цена в Казани на тепловую энергию на Казанской ТЭЦ-3.

Были организованы экскурсии на действующие энергообъекты ведущих предприятий Татарстана. Участники посетили энергоцентр «Майский», крупнейший в России объект малой генерации (мини-теплоэлектростанцию мощностью 23 490 кВт со своей котельной мощностью 28 МВт), энергоцентр Усадского спиртзавода – филиала ОАО «Татспиртпром» (мини-теплоэлектростанцию, состоящую из двух блоков мощностью 1750 кВт каждый, оборудование было установлено компанией «Альфа Энерджи»). В усадском энергоцентре вырабатывается два вида энергии: электрическая в количестве 21 500 кВт·ч в год и тепловая – 18 700 Гкал в год, а экономия достигает 58 млн рублей в год.

Также участники бизнес-платформы смогли посетить энергоцентр завода «Фоника Гипс» (ТМ «Аксолит»). Комплекс состоит из подземного рудника, карьера по добыче известняка, собственной газопоршневой станции, двух научных лабораторий, линий по дроблению гипса и производству гипсовых строительных материалов.

Следующая Бизнес-платформа пройдет в Москве 24–25 марта 2016 г.

V ежегодный энергетический форум в Челябинске

В Челябинске прошел V ежегодный энергетический форум, организатором которого выступила Ассоциация малой энергетики Урала при поддержке Комитета энергетики Госдумы РФ и Правительства Челябинской области. Для обсуждения «Стратегии совместного выхода на международный энергетический рынок» в Челябинск приехали представители из России и ближнего зарубежья.

Ассоциация малой энергетики Урала уже в третий раз вручала премию «Малая энергетика – большие достижения». В 2015 г. отраслевой конкурс приобрел международный масштаб – за победу в четырех номинациях боролись 73 проекта, реализованные в девяти государствах.



В номинации «Лучший проект в области малой энергетики мощностью до 5 МВт» победила компания «Мантрак Восток» (г. Нижний Новгород), которая построила энергоцентр для фабрики мясной гастрономии «Ариант».

В номинации «Лучший проект в области малой энергетики мощностью

от 5 МВт» победила Национальная инженеринговая компания (г. Красногорск), которая построила энергоцентр «Мякинино» для комплекса зданий Правительства Московской области в Красногорском районе Подмосковья. Энергоцентр мощностью 30 МВт работает по принципу тригенерации.

Награду в номинации «Лучший проект в области альтернативной энергетики» получили две компании: белорусская «Малая энергетика» и польская WTW Poland, представившие совместный проект – каскад малых ГЭС в г. Минске. Белорусская столица стала единственным городом в мире, где в рамках программ энергосбережения по инициативе городских властей стали работать пять малых ГЭС в городской черте. Один из пяти объектов, установленный на водовыпуске минской очистной станции, стал единственной в СНГ малой ГЭС, на которой используются очищенные сточные воды города для выработки электроэнергии.

Станция работает по режиму водотока с максимальным использованием его энергии. Все пять ГЭС были построены в короткие сроки без остановки станции.

Награду в номинации «Инновационная разработка в сфере энергетики» получили Энергосетевая компания ЧТПЗ (г. Челябинск) и компания «Электроинжиниринг» (г. Екатеринбург). Они представили проект «Реализация пункта учета электроэнергии для воздушных линий 110 кВ i-TOR». Разработка позволяет устанавливать узлы учета электроэнергии прямо на столбах линий электропередачи на границе между разными субъектами энергетического рынка.



Все победители получили почетные дипломы и награду «Золотая молния», выполненную златоустовскими мастерами. По словам организаторов, главная цель международного конкурса «Малая энергетика – большие достижения» достигнута. «Мы выявили лидеров отрасли и назвали самые успешные проекты малой и альтернативной энергетики, – сказал президент Ассоциации малой энергетики Урала Максим Загорнов. – Но конкурс выполнил и еще одну важную задачу: собрал на одной площадке инженерную элиту страны, подарив всем возможность общения, обмена опытом, передовыми технологиями».



ПОДПИСКА – 2016

Уважаемые читатели!

Оформите подписку на 2016 г. на журналы Издательского Центра «Аква-Терм»

Вы можете подписаться в почтовом отделении через альтернативные агентства подписки:

Москва

- «Агентство подписки «Деловая пресса», www.delipress.ru,
- «ИД «Экономическая газета», www.ideg.ru,
- «Информнаука», www.informnauka.com,
- «Агентство «Урал-Пресс» (Московское представительство), www.ural-press.ru.

Регионы

- «Агентство «Урал-Пресс», www.ural-press.ru.

Для зарубежных подписчиков

- «МК-Периодика», www.periodicals.ru,
- «Информнаука», www.informnauka.com,
- «Агентство «Урал-Пресс» (Россия, Казахстан, Германия), www.ural-press.ru. Группа компаний «Урал-Пресс» осуществляет подписку и доставку периодических изданий через сеть филиалов в 86 городах России.

Через редакцию на сайте www.aqua-therm.ru:

– заполните прилагаемую заявку и позвоните по тел. (495) 751-6776, 751-3966

или по e-mail: book@aqua-therm.ru podpiska@aqua-therm.ru

ЗАЯВКА НА ПОДПИСКУ

ПАО СБЕРБАНК Г. МОСКВА	БИК	044525225
Банк получателя 7733734943 КПП 773301001	Сч. №	30101810400000000225
ООО «Издательский Центр «Аква-Терм»	Сч. №	40702810038170015431
Получатель		

Счет на оплату № 6102-987 от 10 декабря 2015 г.

Поставщик Общество с ограниченной ответственностью «Издательский Центр «Аква-Терм»,

Исполнитель ИНН 7733734943, КПП 773301001,

125464, г. Москва, Новотушинский проезд, дом № 10, корпус 1, тел.: (495) 7513966

№	Товары (работы, услуги)	Кол-во	Ед.	Цена	Сумма
1	Годовая подписка на журнал «Промышленные и отопительные котельные и мини-ТЭЦ» на 2016 год	6	шт.	842,37	5 054,24

Итого: 5 054,24

Сумма НДС: 909,76

Всего к оплате: 5 964,00

Всего наименований 1, на сумму 5 964,00 руб.

Пять тысяч девятьсот шестьдесят четыре рубля 00 копеек

Внимание!

Оплата данного счета означает согласие с условиями поставки товара.

Уведомление об оплате обязательно, в противном случае не гарантируется наличие товара на складе.

Товар отпускается по факту прихода денег на р/с Поставщика, самовывозом, при наличии доверенности и паспорта.

Руководитель



Карубе Л.А.

Бухгалтер

Вантеева О.Ф.

ufi
Approved
Event

12-я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА **МИР КЛИМАТА 2016**

Системы кондиционирования и вентиляции, отопление, промышленный и коммерческий холод

ГЛАВНОЕ ОТРАСЛЕВОЕ
СОБЫТИЕ ГОДА*


**МИР
КЛИМАТА**

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

16+

www.climatexpo.ru

1-4 марта 2016
Москва, ЦВК «Экспоцентр»

ОРГАНИЗАТОРЫ:



ГЕНЕРАЛЬНЫЕ
ПАРТНЕРЫ:



СПОНСОР РЕГИСТРАЦИИ ПОСЕТИТЕЛЕЙ:

Hisense

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:



Российский союз предприятий
россоюзхолодпром



ОФИЦИАЛЬНЫЕ ПАРТНЕРЫ:



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
ИНТЕРНЕТ-ПАРТНЕР:



ОФИЦИАЛЬНОЕ
ИЗДАНИЕ ВЫСТАВКИ:

МИР КЛИМАТА

ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА для

- МОНТАЖА
- ЭКСПЛУАТАЦИИ
- АВАРИЙНОГО РЕМОНТА



ООО "ВАЛРОСА"
24 часа, ежедневно

VALROSA

- **КЛИНОВЫЕ ЗАДВИЖКИ**
- **ШАРОВЫЕ ОБРАТНЫЕ КЛАПАНЫ**
- **ЧУГУННЫЕ ФИТИНГИ**
- **ФЛАНЦЕВЫЕ МУФТЫ ПФРК**
- **РЕМОНТНЫЕ МУФТЫ И ХОМУТЫ**
- **ДОУПЛОТНИТЕЛИ
РАСТРУБОВ**



ООО "ВАЛРОСА" +7(495) 60-41-300 www.valrosa.ru

IDRA

DOMEX

FABRYKA ARMATUR
JAFAR SA

BOHAMET®