

КОТЕЛЬНЫЕ и МИНИ-ТЭЦ



Котельные

Когенерация

Обзор рынка

ИТП на базе
пластинчатых
теплообменников
14

Перспективы
биогазовых мини-ТЭС
в России
28

Конденсационные
котлы зарубежных
производителей
32



Vaillant



Преимущества отопительных систем Vaillant:

- Компактные размеры при высокой мощности
- Не требуют отдельного помещения
- Возможность каскадного решения до 8 настенных котлов
- Модельный ряд с широким диапазоном мощности
- Для отопления и горячего водоснабжения
- Для установки в строящихся домах, а также для замены и модернизации старых котельных
- Широкая линейка принадлежностей, обеспечивающая быстрый и качественный монтаж
- Вариативность дымоходных систем



Почему Vaillant?

Потому что мы знаем как обеспечить максимальную эффективность работы вашей котельной



Система управления отоплением calorMATIC 630/3

- Погодозависимое регулирование
- Управление каскадом котлов
- Управление отоплением и горячим водоснабжением
- Возможность недельного программирования циклов
- Размещение модуля управления в любой точке здания
- Дружелюбный интерфейс с подсветкой
- Интеллектуальное управление горелкой котла
- Возможность подключения до 15 контуров

www.vaillant.ru

16+

Содержание

НОВОСТИ

6

КОТЕЛЬНЫЕ

10 Каскадные котельные на базе конденсационных котлов

14 Целесообразность применения ИТП на базе пластинчатых теплообменников

18 Повышение энергоэффективности и надежности систем теплоснабжения на основе рекуперации избыточного магистрального давления

ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ И КОГЕНЕРАЦИЯ

22 Газопоршневые двигатели для мини-ТЭЦ на природном газе и биогазе

26 Реконструкция ТЭЦ МЭИ

28 Перспективы биогазовых мини-ТЭС в России

31 Новости когенерации

ОБЗОР РЫНКА

32 Газовые конденсационные котлы зарубежных производителей

МАСТЕР-КЛАСС

40 Вода для котла высокого давления

42 Особенности эксплуатации конденсационных котлов

ВОДОПОДГОТОВКА

44 Водоподготовка в системах ГВС и целесообразность ее применения

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

48 Энергосбережение в промышленности

ПРОИЗВОДИТЕЛИ РЕКОМЕНДУЮТ

52 Конденсационные котлы Unical

54 Инновационное отопительное оборудование Viessmann: комплексно, эффективно, стабильно

55 Горелки от Ray Öl- & Gasbrenner GmbH

56 «Котлы и горелки 2013»

57 Решения по комплектации котельных – промышленные котлы и горелки Alphatherm

ОФИЦИАЛЬНЫЕ СТРАНИЦЫ

58 Итоги 2012 – прогнозы 2013

ИНТЕРНЕТ

60 Зарубежные производители конденсационных котлов в Рунете



Директор
Лариса Шкарабуо
E-mail: magazine@aqua-therm.ru
Главный редактор
Алексей Прудников
prrom@aqua-therm.ru

Служба рекламы и маркетинга:
Тел.: (495) 751-67-76, 751-39-66
Елена Фетищева
E-mail: sales@aqua-therm.ru
Елена Демидова
E-mail: ekb@aqua-therm.ru

Служба подписки
E-mail: podpiska@aqua-therm.ru

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

В.В. Чернышев, начальник
отдела котлонадзора
и надзора за подъемными

сооружениями
Федеральной службы
по экологическому,
технологическому
и атомному надзору
Научный консультант
Я.Е. Резник

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
ООО «Рекламно-производственная
группа ГЕЛИОС»
Полное или частичное воспроизве-
дение или размножение каким бы

то ни было способом материалов,
опубликованных в настоящем
издании, допускается только с пись-
менного разрешения редакции.
За содержание рекламных объявлений
редакция ответственности не несет.
Мнение редакции может не совпадать с
мнением авторов статей.

Фото на 1-й стр. обложки:
котел MODULEX EXT,
Unical,
www.energogaz.su



Уважаемые читатели!

Десять лет назад, впервые столкнувшись с российской действительностью, многогранной во всех ее проявлениях, начиная от расхожести ментальных представлений на региональном уровне, заканчивая огромнейшим экономическим потенциалом, дающим возможность охватить различные направления ведения бизнеса, я ощутил великую мощь потрясающего рынка с богатыми возможностями для дальнейшего расширения.

За это время в России были и времена подъема, и кризисные периоды, когда множество компаний вследствие слабого управления и недостаточно гибкой структуры либо прекращали свое существование, либо «кроили» кадровый резерв. Незадолго до кризисного пика началась моя деятельность в российском сбытовом подразделении мирового технологического лидера в области производства оборудования для тепло- и энергоснабжения в широком диапазоне мощности – ООО «Виссманн».

Сегодня ООО «Виссманн» переходит 15-ти летний рубеж активной деятельности в России, выстояв в нелегкой конкурентной борьбе и удерживая при этом передовые позиции.

Много это или мало? Много – говоря о возможности выживания на российском рынке с высокой конкуренцией, множеством административных барьеров и непредсказуемой законодательной средой. Мало – если учитывать огромный потенциал прекрасной комплексной программы с широчайшим спектром теплоэнергетического оборудования для всех видов энергоносителей и решения любых вопросов в диапазоне мощности от 1,5 кВт до 116 МВт. От Владивостока до Калининграда, во всех климатических зонах огромной России, протяженностью в девять часовых поясов, котельные установки Viessmann идеальны для службы в России – эффективно, комплексно, надежно! Экономическая выгода нашего оборудования складывается из долгого срока службы, значительно меньшего расхода энергоносителей, оптимизации затрачиваемого времени и средств на техническое обслуживание. Подтверждением признания являются каждодневные запросы наших партнеров и клиентов из всех уголков этой великой и необъятной страны.

Залогом успешного развития ООО «Виссманн» я в первую очередь считаю команду профессиональных управленцев и талантливых сотрудников; наложенные на платформе надежности отношения с партнерами; развитую сеть продаж; конкурентов, которые стимулируют находить лучшие решения; западную культуру управления и главное – доверие клиентов.

Центральным пунктом стабильного и устойчивого развития компании является проект «Эффективность Плюс» по защите окружающей среды, сохранению природных ресурсов и обеспечению экологической безопасности. Уже сегодня благодаря нашему инновационному оборудованию мы готовы решать поставленные правительством задачи по повышению энергетической эффективности и экологической безопасности в отрасли теплоснабжения. Кстати, в Германии концерн Viessmann был удостоен в 2009 г. премией в категории «Самое устойчивое производство Германии» и вручения награды Energy Efficiency Award в 2010 г. Кроме этого, в 2011 г. компания Viessmann была признана ведущим производителем в категории «Самый устойчивый бренд Германии».

Концепция представления оборудования Viessmann на выставке «Аква Терм» в 2013 г. позволяет нам доставить удовольствие посетителям, партнерам и конечным клиентам и показать продукты, стратегически важные для российского рынка с точки зрения основы системы теплоснабжения РФ. Сотрудники Академии Viessmann проведут специализированные конференции для проектных и монтажных организаций.

Для любого участника российского рынка теплоснабжения, будь то индивидуальные дома или коттеджи, много квартирные дома, муниципальные объекты или объекты производственного и промышленного назначения – для каждого сегмента мы найдем правильное решение с идеально согласованными системными компонентами.

**С искренним уважением и надеждой на плодотворное сотрудничество в наступившем 2013 году,
Генеральный директор ООО «Виссманн» Мариус Шуберт**

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ГОРЕЛКИ

от 10 кВт до 30 МВт для:

- водогрейных и паровых котлов;
- промышленных теплогенераторов;
- туннельных и сушильных печей;
- плавильных тигелей
- и другого промышленного оборудования.

РОТАЦИОННЫЕ ГОРЕЛКИ



Сделано в Германии

Сжигание любого вида топлива:

*природный или сжиженный газ
технологические газы
дизельное топливо
флотские мазуты
топочные мазуты
сырая нефть
битумы
отработанные масла
различные смолы и т.д.*



Аварийная ТЭС от MHI

Компания Mitsubishi Heavy Industries, Ltd (MHI, Япония) предложила новые мобильные энергетические установки контейнерного исполнения MEGANINJA*1 мощностью 1500 кВт, предназначенные для аварийного энергоснабжения удаленных районов. Генератор нового энергоблока позволяет начать производство электроэнергии уже через сутки после прибытия на место. Стандартная комплектация включает газовый двигатель, генератор, компрессор топливного газа и панель управления. Устройство также может оснащаться модулями для утилизации тепла выхлопных газов и отбора тепловой энергии от теплообменника системы охлаждения. Электрический КПД энергоблока MEGANINJA*1 составляет 42,6 %.

Стандартный 40-футовый контейнер с энергоблоком MEGANINJA*1 транспортируется к месту назначения седельным тягачом на прицепе. Это обстоятельство делает его особенно актуальным для развивающихся стран, в частности, для России, где до сих пор ощущается нехватка стационарных сетей и в некоторых районах мобильные генераторы являются единственным источником электроснабжения. Широкая унификация основных узлов и деталей дизельного двигателя позволяет снизить затраты пользователей на техническое обслуживание оборудования.



Новый двигатель MAN

Компания MAN Diesel & Turbo (Германия) разработала новый двухтопливный двигатель L35/44DF, созданный с учетом ужесточающихся экологических требований в мире и Европе. Он обеспечивает соответствие требованиям стандартов IMO Tier II при работе на дизельном топливе и IMO Tier III – на природном газе. Двигатель L35/44DF имеет высокую топливную гибкость и может работать на сырой нефти, мазуте, морском дизельном топливе (MDO и MGO), а также на природном газе. Новый двигатель доступен в конфигурации с 6–10 цилиндрами при рядном расположении. Он имеет удельную мощность 530 кВт на цилиндр. Диапазон мощности модельного ряда составляет 3,2–5,3 МВт. В настоящее время разрабатывается модель двигателя с V-образным расположением цилиндров.



Дизель-генераторы GEKO

Десятая серия дизель-генераторных установок производства Metallwarenfabrik Gemmingen GmbH (Германия) пополнилась двумя новыми моделями – GEKO 85010ED-S/DEDA SS и 100010ED-S/ DEDA SS мощностью 68 и 80 кВт. Новые ДГУ комплектуются на базе экологически чистых, соответствующих действующим европейским нормам дизельных двигателей Deutz BF4M1013E и DEUTZ_BF4M1013EC, а также синхронных генераторов MeccAlte нового поколения. Энергоблоки размещены в звукоизолированных всепогодных кожухах запатентованной конструкции. Оборудование GEKO обеспечивает большую эффективность, пониженный уровень шума (64 и 65 дБ) и более долгий срок эксплуатации ДГУ.



Новый завод по производству промышленных и настенных газовых котлов

Подразделение Бош Термотехника планирует построить новое производственное предприятие на существующей площадке Бош в городе Энгельс Саратовской области. Завод будет выпускать промышленные котлы и настенные газовые котлы. Начало строительства запланировано на март 2013 г., а его завершение на I квартал 2014 г. Общий объем инвестиций составит приблизительно 21 млн евро. К 2016 г. будет создано 170 новых рабочих мест: 100 из них – на производстве и 70 – в администрации завода. Помимо котлов для промышленного и коммерческого использования мощностью от 2,5 до 6,5 МВт, в Энгельсе будут производить настенные газовые котлы мощностью от 18 до 28 кВт для отопления и горячего водоснабжения. Кроме того, будет создан отдел разработок со штатом в 20 человек для серийных усовершенствований промышленных котлов.



Академия Vaillant

Компания Vaillant открыла учебный центр в Екатеринбурге, где будет проводиться обучение монтажников и специалистов по сервисному обслуживанию партнерских организаций. Это уже второй учебный центр компании в России (первый работает в Санкт-Петербурге). Занятия в «Академии Vaillant» будут проводить инженеры Департамента обучения «Вайлант Груп Рус» – специалисты с большим опытом практической работы в сфере теплоэнергетики и обширными знаниями в области теории и прикладной технологии. Процесс обучения организован в собственных специализированных классах, оснащенных действующим оборудованием, и позволяет внедрить производственные навыки и высокую техническую культуру (можно даже сказать – эстетику) специалистам по монтажу и сервисному обслуживанию. Всем слушателям «Академии Vaillant» выдаются учебные пособия, которые Департамент обучения переводит на русский язык, адаптирует и печатает в России ограниченным тиражом.

В учебных центрах смоделированы «типовые», наиболее востребованные схемы индивидуального отопления. Также подробно разбираются и более сложные проекты. Новый учебный центр в УрФО оснащен действующим оборудованием марок Vaillant и Protherm. Компания вложила в данный проект свыше 1 млн руб. На 2013 г. запланировано открытие еще трех учебных центров – в Ростове-на-Дону, Казани и Саратове.

Viessmann приобрел 50% акций Hexis AG



которых позволяют говорить о них как об идеальном выборе для индивидуального дома с низкой потребностью в отоплении.

Компания Viessmann Group (Германия) приобрела 50 % акций Hexis AG (Швейцария), известного производителя когенерационных установок Galileo на основе высокотемпературных твердооксидных топливных элементов (solid oxide fuel cell, SOFC). Совместными усилиями эти компании намерены сделать мини-ТЭЦ на базе топливных элементов более доступными для рынка, поскольку такие установки обладают рядом преимуществ: высокой эффективностью, сравнительно низкими производственными затратами и др. Viessmann Group также объявила о своем сотрудничестве с Panasonic в области топливных элементов с полимерными электролитическими мембранными (polymer electrolyte membrane, PEM), эксплуатационные характеристики

Электростанция на трубе

Компания Lucid Energy (США) разработала гидроинергетическую установку, позволяющую использовать в качестве электростанций большие трубы, где вода течет за счет гравитации. Установка получила название LucidPipe™ и монтируется внутри труб большого диаметра – от 24 до 96 дюймов (61–244 см). Турбина вращается за счет избыточного гидростатического давления, не препятствуя току воды. Мощность одной турбины достигает 100 кВт электричества, причем их можно устанавливать большими «сериями». Сферическая форма турбины разработана таким образом, чтобы максимизировать выдачу электроэнергии и при этом не нарушить поток воды. С увеличением скорости воды увеличивается производительность турбины. Lucid Energy испытывала свои турбины в течение двух лет.

Последняя пилотная установка диаметром 42 дюйма, установленная внутри 60-дюймовой трубы, произвела более 10 МВт·ч электроэнергии, бесперебойно работая с января 2012 г., в связи с чем компания Western Municipal Water District («водоканал» г. Риверсайд, Калифорния) приняла решение о монтаже постоянной электростанции.



Морозостойкие выключатели АББ

Международный концерн АББ начал поставлять в Россию новую линейку автоматических выключателей LTT из флагманской серии Emax. Выключатели работают в широком диапазоне температур, выдерживая мороз до -40°C . Подходят для применения на неотапливаемых подстанциях, в распределительных панелях и устройствах, установленных на улице. Морозостойкость обусловлена применением новой незагустевающей смазки, усовершенствованием устройства механических частей и электронных компонентов расцепителей. Конструкция корпуса выполнена так, что риск возникновения пробоя в результате образования конденсата или инея сведен к нулю. Элементы аппарата сделаны из листовой стали, не подвержены коррозии, устойчивы к механическим повреждениям и другим агрессивным факторам окружающей среды. Двойная изоляция токоведущих частей и разделение между фазами снижает риск возникновения короткого замыкания. Дополнительная комплектация электрическими и механическими аксессуарами дает возможность дистанционно управлять нагрузками и автоматическим вводом резерва, не выходя из помещения. Данные выключатели должны быть очень востребованы на рынке. В частности, способность работать в условиях повышенной влажности и низкой температуры делает возможным использование Emax LTT на материковых и морских ветрогенераторах. Устройства LTT в течение нескольких лет испытывались на заводе АББ SACE в Италии. Аппараты подвергались специальным испытаниям, в том числе проверялась работа при резкой смене температуры от -40° до 70°C . Аппараты успешно прошли все тесты и подтвердили заявленные характеристики. Номенклатура автоматических выключателей АББ для низких температур будет расширяться: добавятся автоматические выключатели в литом корпусе на различные номинальные токи.

Новые насосы-дозаторы от Watson-Marlow

На основе длительного анализа потребительских предпочтений компания Watson-Marlow pumps (Великобритания) разработала новые насосы-дозаторы QDOS 30, которые могут использоваться в широком спектре приложений, включая дезинфекцию и коррекцию pH питьевой и промышленной воды, флокуляцию, водяное охлаждение, а также дозировку реагентов. Насосы обладают высокой точностью дозирования, позволяют улучшить производительность технологических линий и сократить количество химических отходов. В отличие от электромагнитных шаговых или диафрагменных насосов, насосы QDOS 30 обладают более высокой линейностью и повторяемостью измерений, обеспечивая высокую точность потока в диапазоне расхода от 0,1 до 500 мл/мин. Насосы поставляются с аналоговым или ручным вариантом управления. Запатентованная технология ReNu обеспечивает высокую степень герметичности и безопасности, сокращая время на техническое обслуживание насоса. Насосы QDOS 30 обеспечивают высокую точность дозирования даже в сложных условиях, например, когда давление, вязкость жидкости и содержание сухих веществ меняются в течение времени. Расширенные функции управления позволяют осуществлять контроль уровня жидкости и добиться высокой стабильности потока. Управление работой насоса осуществляется посредством интуитивно понятного интерфейса. Цветной TFT-дисплей обеспечивает прекрасную видимость индикации состояния. Интервалы обслуживания насосов составляют 6 месяцев, что позволяет свести к минимуму время простоя оборудования.



Котлы и горелки в наличии со склада в Москве

мощность от 64 до 7000 кВт



Официальный представитель "Unical AG S.p.A." и "F.B.R. Bruciatori S.r.l."
«ЭнергоГазИнжиниринг» предлагает Вашему вниманию продукцию со склада в
Москве:

Котлы водогрейные «UNICAL» (Италия)

Серия Ellprex мощностью от 340 до 7000 кВт

Серия Modal мощностью от 64 до 291 кВт

Горелки «F.B.R.» (Италия)

Газовые мощностью до 7000 кВт

Дизельные мощностью до 3000 кВт

Мы уверены, Вас заинтересует наше предложение, и мы будем рады
взаимовыгодному сотрудничеству.

Котлы «Unical»	Горелки «F.B.R.» Газовые	Горелки «F.B.R.» Дизельные
Modal 64	GAS X2 CETL	G 2S MAXITL
Modal 76	GAS X2 CETL	G 2S MAXITL
Modal 93	GAS X3 CETL	G 2S MAXITL
Modal 105	GAS X3 CETL	G X3STL
Modal 116	GAS X3 CETL	G X3STL
Modal 140	GAS X3 CETL	G X3STL
Modal 163	GAS X4 CETL	G X4STL
Modal 186	GAS X4 CETL	G X4.22 TL
Modal 233	GAS X5 CETL	G X5.22 TL
Modal 291	GAS X5 CETL	G X5.22 TL



Котлы «Unical»	Горелки «F.B.R.» Газовые	Горелки «F.B.R.» Дизельные
Ellprex 340	GAS XP 60 CETC	FGP 50/2 TC
Ellprex 420	GAS XP 60 CETC	FGP 50/2 TC
Ellprex 510	GAS P 70/2 CETC	FGP 50/2 TC
Ellprex 630	GAS P 70/2 CETC	FGP 70/2 TCK
Ellprex 760	GAS P 100/2 CETL	FGP 100/2 TLK
Ellprex 870	GAS P 100/2 CETL	FGP 100/2 TLK
Ellprex 970	GAS P 100/2 CETL	FGP 100/2 TLK
Ellprex 1100	GAS P 150/2 CE-03 TL	FGP 120/2 TL
Ellprex 1320	GAS P 150/2 CETL	FGP 150/2 TL
Ellprex 1570	GAS P 150/2 CETL	FGP 150/2 TL
Ellprex 1850	GAS P 190/2 CETL	FGP 190/3 TL
Ellprex 2200	GAS P 250/2 CETL	FGP 250/3 TL
Ellprex 2650	GAS P 350/M CETL	FGP 350/3 TL
Ellprex 3000	GAS P 350/M CETL	FGP 350/3 TL
Ellprex 3500	GAS P 350/M CETL	FGP 350/3 TL
Ellprex 4000	GAS P 450/M CETL	FGP 450/MTL
Ellprex 4500	GAS P 450/M CETL	FGP 450/MTL
Ellprex 5000	GAS P 550/M CETL	FGP 550/MTL
Ellprex 5500	GAS P 550/M CETL	FGP 550/MTL
Ellprex 6000	GAS P 650/M CETL	FGP 650/MTL
Ellprex 6500	GAS P 650/M CETL	FGP 650/MTL
Ellprex 7000	GAS P 750/M CETL	FGP 750/MTL



Представительство компании UNICAL AG S.p.A. в России:
ООО «ЭнергоГазИнжиниринг»

143400, Московская область, г. Красногорск, ул. Успенская, дом 3, офис 304

тел./факс: +7 (495) 980-61-77 e-mail: energogaz@energogaz.su, www.energogaz.su



Рост цен на газ и жидкое топливо делает конденсационные котлы все более привлекательными для отечественного потребителя. Наибольшее количество моделей такого типа ориентировано на бытовой сегмент, но за счет объединения конденсационных котлов в каскадные котельные можно достичь большей мощности (до МВт и более), что расширяет сферу их применения в условиях растущей урбанизации.

Каскадные котельные на базе конденсационных котлов

Е. Широков

Ведущие производители конденсационных котлов предлагают сегодня отечественному потребителю широкую гамму моделей настенного и напольного исполнения мощностью до 100–320 и более кВт. В качестве топлива применяется природный газ, реже – жидкые углеводороды. Объединение таких теплогенераторов в каскад до 16 и более аппаратов становится решением альтернативным строительству большой котельной с установкой котла промышленной мощности. Например, компания Vaillant предлагает каскадную котельную, которая может вырабатывать до 1,6 МВт тепла при удельном теплосъеме 400 кВт/м² (площадь котельной).

Зачастую для теплоснабжения больших общественных зданий, многоквартирных домов и других объектов оказывается

недостаточно единичной мощности котла даже высокой теплопроизводительности. При увеличении числа отапливаемых помещений (например, при строительстве мансардных этажей или новых объектов во дворе здания) возникает необходимость наращивания теплогенерирующих мощностей, что не всегда возможно в традиционной системе с одним водогрейным или жаротрубным котлом. К тому же, в случае останова котла из-за аварии или штатного ремонта под угрозой оказывается теплоснабжение помещений, в которых должны поддерживаться определенные температурные параметры (что особенно актуально при теплоснабжении теплиц, оранжерей, бассейнов и пр.). Применение каскадной котельной снимает вышеизложенные проблемы: при работе одного или нескольких котлов каскада штатный

ремонт отдельного аппарата возможен без останова всей системы.

Немаловажное значение имеет и износ котельного оборудования. Ведь даже при малой потребности в тепле котельная с одним теплогенератором будет продолжать работать. Каскадное подключение, где 2, 4 или 8 котлов работают согласованно в системе, включаясь и выключаясь поочередно в соответствии с требуемой мощностью, снижает нагрузку на каждый аппарат в отдельности и тем самым увеличивает общий срок эксплуатации котельной.

Слагаемые эффективности

Как правило, производители котлов оговаривают возможность каскадной работы. При этом оказывается их максимальное число в каскаде. Коэффициент использования топлива (часто его называют

КПД) у конденсационных котлов может достигать 109 %. Но такого значения КПД можно достичь лишь в том случае, когда и без конденсационной составляющей котел функционирует с максимальной производительностью, что обеспечивается использованием электронных регулирующих устройств, высокоеффективными модулируемыми горелками с точно дозируемым объемом подаваемого для горения воздуха, новыми конструкциями теплообменников с оптимизированным теплосъемом. Помимо этих компонентов энергоеффективности, при совместной работе котлов в каскаде нужен строгий конденсационный режим температуры теплоносителя в обратной линии. Поэтому каскадная котельная представляет собой не просто механическое объединение котлов в одной сети, а их интеграцию в новую структурную единицу, своего рода модульный суперкотел (рис. 1).

Для создания каскада, как минимум необходима общая гидравлическая схема, в большинстве случаев включающая в себя гидравлические разделители или распределители (рис. 2), а также специальная автоматика котлов, способная работать в согласованном режиме и подчиняться командам более высокого, интегрального иерархического уровня.

Гидравлические схемы

Чаще всего несколько котлов работают совместно на одну систему отопления через гидравлический разделитель («стрелку»), который обеспечивает гидравлический и температурный баланс первичного (котлы) и вторичного (нагрузка) контуров. Таким образом, циркуляция теплоносителя в обоих контурах будет полностью зависеть только от производительности соответствующих насосов, что позволяет оперативно реагировать на потребности в тепле в конкретный момент времени.

В системах с гидравлическим разделителем можно поддерживать постоянный расход теплоносителя в первичном контуре, при этом регулируя подачу тепла во вторичном, то есть снижать количество циклов отключений/включений котлов. Когда насос вторичного контура отключен, вся вода, циркулирующая под воздействием насоса первичного контура, перепускается через разделитель. В современных системах ото-

пления готовый гидравлический разделитель выбирается исходя из требуемой мощности котла и максимального протока теплоносителя в системе.

Схема с гидравлическим разделителем позволяет присоединять любое необходимое количество котлов и зон отопления или тепловой нагрузки. То есть к ней без особых сложностей могут быть подключены и высокотемпературная зона (радиаторы), и низкотемпературная (теплые полы) зоны отопления, и бойлер ГВС. Она позволяет обойтись без использования дополнительных сложных блоков каскадного регулирования и не понижать температуру теплоносителя в системе отопления при пиковой потребности в ГВС.

Два отопительных котла можно подключить и по упрощенной схеме, без дополнительных устройств и блоков, используя встроенную погодозависимую автоматику котлов и автоматику приоритета ГВС только одного из котлов.

Модуляция мощности

При организации каскадной котельной можно значительно повысить надежность системы теплоснабжения. Так, в случае выхода из строя одного отопительного котла его нагрузка автоматически распределяется на остальных. Настенный конденсационный котел обычно может изменять свою мощность в широком диапазоне от нескольких до 100 и более кВт. Эта позволяет избегать лишних затрат на энергоресурсы при применении его в системах теплоснабжения с переменной мощностью. Например, в индивидуальных домах в холодный период года котел обычно работает, реализуя 100 % расчетной мощности.

А в теплый период – лишь меньше ее трети. При использовании ступенчатых (не модулируемых) горелок, котел производит излишки тепла, что приводит к перерасходу энергоресурсов. В конденсационных котлах с модуляцией мощности этого не происходит: снижением-увеличением нагрузки можно маневрировать в самых широких пределах и тем самым наиболее



Рис. 1. Каскадная котельная с гидравлическим разделителем

точно реагировать на запросы потребителей. Так, если использовать каскадную котельную с котлами мощностью до 100 кВт и модулируемыми горелками, то модуляция может быть от 11 до 200–300 и более кВт (соответственно два, три или более котлов в каскаде).

Из практики известно, что конденсационные технологии при теплогенерации дают наибольший экономический эффект при определенных условиях, например, расчетных параметрах температуры теплоносителя в прямом и обратном контурах. Кроме того, наиболее заметна экономия топлива (и средств) при потребности в генерации сравнительно большой тепловой мощности – сотен и тысяч киловатт. А именно такие параметры и призваны обеспечить каскадные котельные.

Каскадная автоматика

При помощи каскадного регулирования с программным управлением ликвидируются проблемы с определением оптимального соотношения мощности системы и потребления тепла. Широкий диапазон управления каскада позволяет длительно работать при низких температурах отопительной воды, что уменьшает потери с тепловым излучением и поддержание параметров системы в режиме ожидания. Поэтому повышается уровень моментальной готовности, улучшаются температурные (комфортные) параметры среды.

Для регулирования мощности часто применяются блоки управления последовательного включения котлов, так называемые



Рис. 2. Крышная каскадная котельная на базе четырех настенных котлов

каскадные переключатели. Стандартный уровень переключения – до 4 котлов в каскаде. На практике это означает, что, например, мощность 400 кВт включается с шагом по 100 кВт.

Шагом вперед стала комплектация котлов интерфейсом коммуникации, позволяющим переносить информацию между котлами и одновременно плавно регулировать мощность всех котлов каскада. Такое регулирование не только обеспечивает достижение оптимального уровня мощности в каждое мгновение работы, но и моментальный доступ к информации по актуальной операции или диагностике неисправности каскадной котельной. Поэтому современную каскадную котельную можно отнести к «интеллектуальной системе» с автономным режимом работы, функционирующей в большинстве случаев без вмешательства человека.

Например, автоматика настенных котлов Rendamax (Нидерланды) плавно регулирует мощность в пределах 20–100 % от номинальной (непрерывная электронная плавная модуляция). Обединение котлов в каскад позволяет расширить диапазон регулирования производительности от минимальной мощности одного котла до максимальной мощности 16. Это соответствует диапазону управления 1,8–100 % мощности для каскада.

Для «интеллектуализации» каскада каждый котел снабжается платой интерфейса, подключаемой двумя проводами к интерфейсу соседнего аппарата. При регулировании работы каскада на началь-

ном этапе включаются все котлы, и на первом устанавливается необходимая температура теплоносителя. Производительность остальных теплогенераторов автоматически подстраивается под заданные параметры, их работа «согласовывается». В этом случае отпадает необходимость в сложной и трудоемкой настройке каждого котла в отдельности, настройки переключателя и т. д. Если необходимо увеличить максимальную мощность, то просто добавляется еще один котел и на нем устанавливается соответствующий интерфейс.

При вводе в эксплуатацию достаточно на каждом интерфейсе установить переключатели в соответствии с номером котла в каскаде, переключатель в главном кotle – по количеству котлов, и каскад готов к работе. Эту первичную настройку производит сервисный техник. Далее сложные настройки уже не производятся.

Для обеспечения погодозависимого регулирования (эквивалентное регулирование, наиболее часто используемое при каскадной работе конденсационных котлов) достаточно добавить один датчик наружной температуры, и каскадная котельная уже может функционировать в требуемом режиме.

Реализованные проекты

Несмотря на относительно небольшие объемы продаж конденсационных котлов в России, уже накоплен опыт их эффективного применения в составе каскадных котельных. Выполненные на базе как настенных, так и напольных котлов, такие котельные успешно функционируют в жилых и производственных зданиях. Так, для теплоснабжения квартир двух подъездов жилого семиэтажного дома в Барнауле были смонтированы две крышиные котельные (рис. 2) на базе конденсационных котлов BAXI серии LUNA HT Residential, установленных в каскаде. Мощность каждой котельной составила 355 кВт, суммарная – 710 кВт. Необходимость использования конденсационных котлов была вызвана ограни-

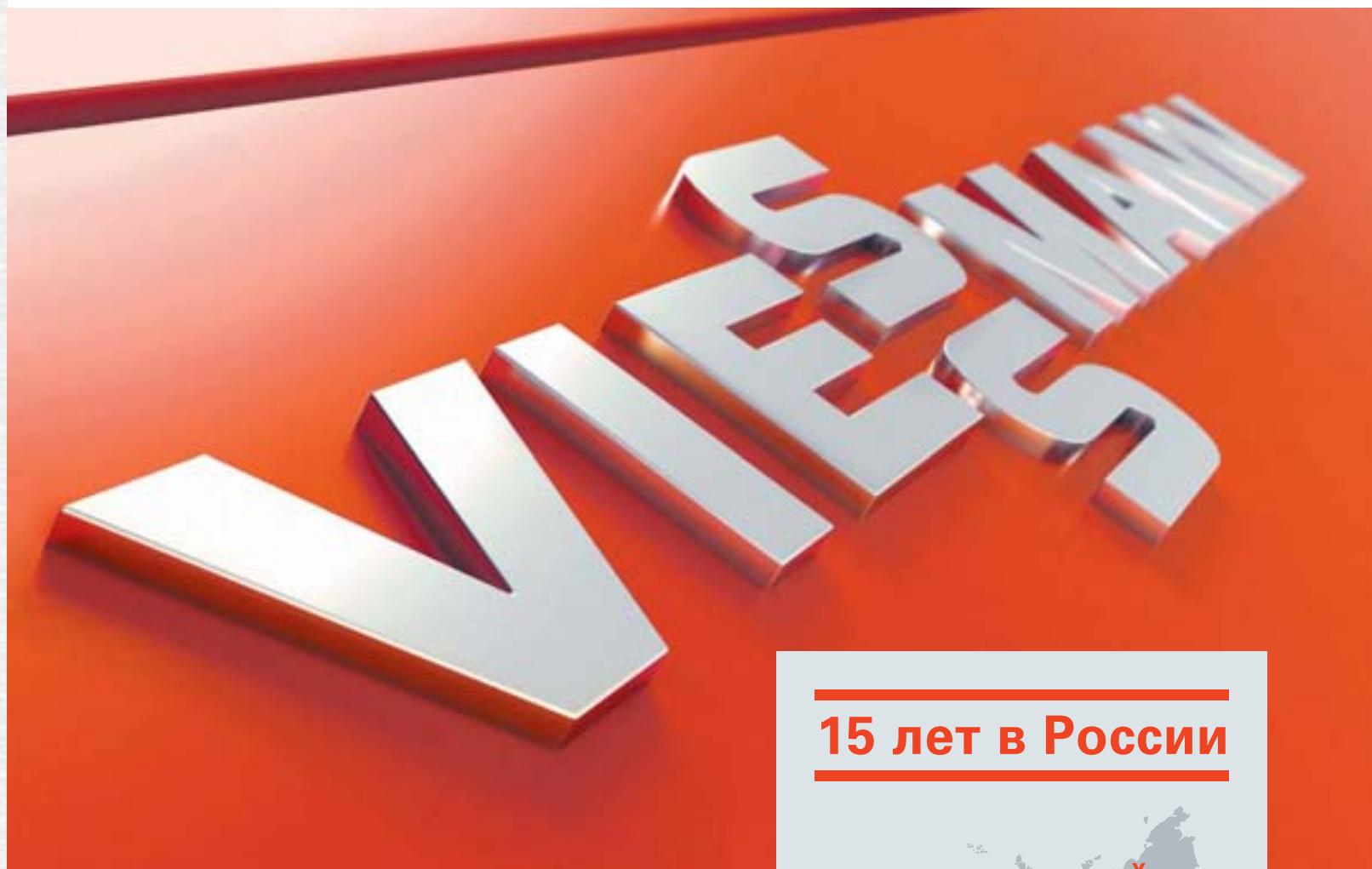
чением допустимого воздействия массы котельной на крышиные перекрытия здания. Эффективность и надежность теплоснабжения были обеспечены за счет бака-аккумулятора объемом 800 л, фирменных коллекторов и гидравлического разделителя (стрелки), благодаря которому поддерживалась необходимая для конденсационного режима температура обратной линии. Дымоход диаметром 110 мм был выполнен из полимерных материалов (ПП).

Котельная в отдельном помещении на базе 2 настенных конденсационных котлов LUNA HT Residential мощностью 45 кВт и одного бойлера ГВС объемом 500 л была также смонтирована для нужд меховой фабрики в г. Лабинске (Краснодарский край). Ее особенность – работа в низкотемпературном тепловом режиме (30–50 °C) с увеличенным количеством радиаторов (семь тепловых контуров). Это позволило эксплуатировать котлы преимущественно в конденсационном режиме и в максимальной степени экономить газ. Управление каскадом осуществляется при помощи панели RVA 47, установлен гидравлический разделитель, а газоотвод производится по коаксиальным трубам, проложенным через стену.

Блокная котельная на базе двух напольных конденсационных котлов POWER HT мощностью по 150 кВт была использована для теплоснабжения детского садика в г. Нальчик (Республика Кабардино-Балкария). Газоотвод от каждого котла осуществляется через индивидуальный дымоход, выполненный из нержавеющей стали. Система ГВС использует два параллельно подключенных бойлера объемом 200 л каждый.

Каскадная котельная из двух конденсационных котлов Vaillant Eco TEC plus VU 466 обеспечивает теплом гипермаркет электроники «Техно Терра» (г. Анапа, Краснодарский край). Мощность котельной для температурного режима 60/40 °C составляет порядка 95 кВт. Котлы оснащены модулирующими горелками и управляются контроллером Vaillant colorMATIC. В случае, если гипермаркету электроники понадобится увеличение тепловой мощности, каскад можно дополнить еще одним теплогенератором Vaillant Eco TEC plus VU 466.

Стабильность. Качество. Инновации



Aqua-Therm Moscow 2013

Приглашаем посетить наш стенд
14B/526 в павильоне 3, зал 14

15 лет в России



ООО "Виссманн"
129 337 Москва · Ярославское шоссе, 42
Телефон: +7 495 663 21 11 · www.viessmann.ru

Реклама



VIESSMANN

climate of innovation



В последние годы при организации систем теплоснабжения широкое применение нашли автоматизированные индивидуальные тепловые пункты (ИТП). Это комплекс оборудования, предназначенный для распределения тепла, поступающего из тепловой сети, между потребителями в соответствии с установленными для них видом и параметрами теплоносителя. В ИТП применяются преимущественно разборные пластинчатые теплообменники.

Целесообразность применения ИТП на базе пластинчатых теплообменников

М. Василевский

В течение многих лет теплоснабжение в районах массовой застройки осуществлялось от ТЭЦ или мощных котельных через центральные тепловые пункты (ЦТП) на основе кожухотрубных водоводяных подогревателей (ВВП). Такая система имеет целый ряд недостатков. Управление процессом отопления конечных потребителей осуществляется только посредством регулировки температуры или напора теплоносителя в котельной. Это делает задачу обеспечения одинаковых параметров отопления всех зданий крайне затруднительной и приводит к так называемым «недотопам» и «перетопам».

Латунные трубы кожухотрубных теплообменников в системе отопления ГВС подвержены интенсивному обрастианию солями жесткости, а они плохо поддаются чистке.

Замена поврежденных трубок затруднена, а часто и невозможна, что снижает эффективность их работы и требует значительных эксплуатационных расходов. Для последовательного соединения таких трубных секций применяют специальные соединительные калачи, через поверхность которых часть теплоты уходит в окружающую среду. Кожухотрубные ВВП имеют значительные габариты и вес, они отличаются невысоким КПД, их трудно подбирать под индивидуальные особенности теплового пункта.

Однако развитие технической мысли в последние десятилетия дало возможность изменить сам принцип регулирования теплоснабжения зданий. Управление подачей тепла в здание теперь может осуществляться непосредственно на входе теплоносителя в здание посредством индиви-

дуальных тепловых пунктов (ИТП) на базе пластинчатых теплообменников, представляющих собой пакет гофрированных пластин, крепящихся на раме либо запаянными секциями, либо набором пластин, загерметизированным резиновыми уплотнениями. Количество пластин в теплообменнике, их материал, форма и размер определяются конкретной задачей теплообмена двух сред. Для изготовления пластин с гофрированной поверхностью применяются металлы, поддающиеся штамповке. В зависимости от области применения пластины могут быть изготовлены из титана, хромоникелевых, хромоникелемolibденовых нержавеющих сталей и др. Для изготовления уплотнений стандартными материалами являются нитриловая резина NBR (для низких температур и нефтепродуктов), этилен-

пропиленовая резина EPDM (для высоких температур), материал Viton. Большинство выпускаемых разборных пластинчатых теплообменников предназначено для работы при t от 25 до 180 °C и максимальном давлении до 25 бар.

По сравнению с традиционными кожухотрубными аппаратами, пластинчатые теплообменники имеют целый ряд преимуществ, такие как компактность, малая металлоемкость, высокая ремонтопригодность (при засорении или замене пластины аппарат может быть разобран, промыт и собран двумя работниками в течение 4 ч). А главное, коэффициент теплопередачи в пластинчатых теплообменниках в 3–4 раза больше, чем в кожухотрубных, благодаря специальному гофрированному профилю проточной части пластины, обеспечивающему высокую степень турбулизации потоков теплоносителей. К тому же, тепловые пункты на основе пластинчатых теплообменников могут «подстраиваться» под конечного потребителя: в случае необходимости мощность ИТП может быть легко уменьшена или увеличена простым извлечением или добавлением пластин, то есть сокращением или увеличением площади поверхности теплообмена в теплообменнике.

Выделяют малые, большие и блочно-модульные ИТП. Малые индивидуальные тепловые пункты предназначаются для домов на одну семью и небольших строений, которые подключены непосредственно к сети централизованного теплоснабжения. Они рассчитаны на нагрев воды ГВС и отопление помещений общей мощностью до 40 кВт. Большие ИТП предназначены для многоквартирных домов или больших зданий. Их мощность может составлять от 50 кВт до 2 МВт. Модульные тепловые пункты – это полностью законченные заводские изделия, с помощью которых реконструируемые или вновь строящиеся объекты (жилые дома) подключаются к тепловым сетям в наиболее короткие сроки.

ИТП устанавливаются на входе системы теплоснабжения каждого потребителя и оптимизируют регулирование тепловой мощности, поддерживая температуру теплоносителя в зависимости от наружной температуры, исключая «перегрев» и «недогрев» помещений. Таким образом, решается извечная для нашей страны про-

блема обеспечения одинаковых параметров отопления во всех домах.

Обычно ИТП располагается в подвальном или техническом помещении здания, однако, в силу особенностей обслуживаемого здания, может быть размещен в отдельно стоящем сооружении. Его основная задача – поддерживать заданную температуру теплоносителя на входе в систему отопления дома в зависимости от температуры наружного воздуха по графику, рассчитанному на усредненное здание и на климатические условия местности. ИТП начинает подавать в систему отопления дома теплоноситель с t +40 °C, когда t наружного воздуха становится ниже +8 °C, при –10 °C t теплоносителя поддерживается на уровне +70 °C, при –28 °C t достигает +95 °C (приведенный температурный график рассчитан на обогрев здания с нормальной теплоизоляцией).

Использование ИТП предусматривает переход от 4-х на 2-хтрубную схему теплоснабжения жилых домов. Таким образом, за счет сокращения протяженности труб ГВС пятикратно снижается потребляемая электрическая мощность, требуемая для прокачки теплоносителя от магистральной тепловой сети до жилого дома.

ИТП оснащается зарезервированными циркуляционными насосами, датчиками, контролирующими температуру, давление, расход теплоносителя, горячей воды и электроэнергии, состояние оборудования, а также вычислительным устройством, управляющим исполнительными механизмами, запоминающим и передающим всю информацию по цифровым каналам связи в оперативно-диспетчерскую службу теплосети. Дежурный диспетчер знает текущее состояние объектов и всех измеряемых значений на текущий момент времени, он может управлять элементами ИТП, если потребуется – восстановить историю состояния оборудования и параметров, просмотреть ее на мониторе компьютера или распечатать журнал событий.

Вся коммерческая информация на виду: сколько тепловой энергии получил, а правильнее – купил, домовладелец, какие ресурсы в обеспечение этого были потрачены производителем тепла: теплоносителя, воды, электроэнергии.

Примеры внедрения ИТП имеются в Москве, Санкт-Петербурге, Мурманске,



Казани, Челябинске, Тольятти, Уфе, Ижевске, Краснодаре и других городах нашей страны. Например, в Татарстане и Чувашии такие проекты возведены в ранг республиканских законов. Недавно Государственный комитет Кабардино-Балкарской Республики по ЖКХ осуществил pilotный проект по оборудованию теплопунктами многоквартирного жилого дома в Нальчике.

Одним из наиболее показательных примеров является реконструкция систем теплоснабжения в г. Мытищи (Московская обл.), где проект работы осуществляется муниципальными властями совместно с компанией «Мытищинская теплосеть». Это оператор теплоснабжения, созданный на базе советского теплосетевого треста в 1990-х гг., а сегодня арендующий местное теплосетевое хозяйство. Компания занимает около 90 % локального рынка тепла.

Теплосети Мытищ были построены в 1960-е гг. В итоге к 2000 г. около 75 % трубопроводов имели предельный износ, потери тепла достигали 30–60 %. Программа реконструкции развивалась в трех стратегических направлениях. Во-первых, полностью заменялась сеть трубопроводов протяженностью 300 км. Вместо старых труб укладывались современные в пенополиуретановой (ППУ) изоляции со встроенной системой диспетчерского контроля. Во-вторых, заменилось оборудование котельных. В-третьих, в домах устанавливались ИТП, которых за 12 лет было установлено порядка 900 единиц (80 % от необходимого коли-



чества). Потери тепла сократились с 30 до 10 %. Преимущества реконструкции теплоснабжения в полной мере проявятся, когда все дома, входящие в одну систему отопления, будут оснащены ИТП, как это уже сделано в пос. Пироговский Мытищинского района.

По мнению экспертов, для нового микрорайона капитальные затраты на постройку ИТП в каждом доме меньше в 2,5–3 раза, чем затраты на постройку ЦТП и четырехтрубную систему. И расход электроэнергии на отпуск 1 Гкал при этом в 3–4 раза меньше. Удельный расход электроэнергии на ИТП меньше, поскольку в ЦТП вода гоняется по всему микрорайону, а в новых домах с ИТП потребляемая электрическая мощность составляет до 2 кВт.

Основными производителями блочно-модульных ИТП в России являются Alfa-Laval, «ГЕА «Машимпэкс», «Промарматура XXI – век», «ПромСервис», «Ридан», «НПФ Теплоком», «Техэнергострой», БМК «Энерголидер» и некоторые другие компании. О продукции некоторых из них расскажем более подробно.

ИТП «Альфа Лаваль»

Компания «Альфа Лаваль» ежегодно выпускает более 15 тыс. различных ИТП под торговой маркой Cetetherm. В России установлено уже более тысячи ИТП производства этой компании. В числе объектов, на которых эксплуатируется оборудование

«Альфа Лаваль», можно назвать Кремль, Храм Христа Спасителя, деловой комплекс Москва-Сити, Третьяковскую галерею, здания Государственной думы, Правительства РФ и др.

Тепловые пункты компании Cetetherm являются индивидуально спроектированными устройствами заводской готовности для обеспечения работы контуров отопления, ГВС и, возможно, вентиляции в жилых, общественных или промышленных зданиях с теплоснабжением от котельной или ТЭЦ. В теплопунктах Cetetherm обычно используются паяные пластинчатые теплообменники типа СВ. Все точки стыков пластин теплообменника спаяны между собой, поэтому СВ легко использовать в системах с высокими давлением и температурой. Термоизоляцией служат легкосъемные полукожухи из 30 мм пенополиуретана, покрытого сверху слоем твердого пластика. Резьбовые или фланцевые присоединения дают возможность легко снять или заменить теплообменники. Теплообменники серии СВ можно сконфигурировать как однопроходные, двухпроходные или много-проходные установки, в зависимости от требований проекта.

Модельный ряд Cetetherm включает такие серии ИТП, как Cetetherm Mini IS и Mini ECO (отопление и ГВС коттеджей и двухквартирных домов, напрямую подключенных к системе центрального теплоснабжения), Cetetherm Mini XL (подключение малоквартирных домов к локальной теплосети), Cetetherm Maxi (подключение зданий к централизованному теплоснабжению). Для подключения к централизованным теплосетям также предлагается тепловой пункт Midi Compact, имеющий 4 типоразмера (75, 100, 150 и 250 кВт). В ИТП Cetetherm уровень нагрева регулируется автоматически в зависимости от фактической температуры на улице и желаемой температуры в доме. Вода для нужд ГВС подогревается при помощи отдельного теплообменника (одного или нескольких), входящего в состав ИТП.

ИТП ЗАО «НТО «Галакс»

Автоматизированные блочные тепловые пункты модели «Галакс АТП» изготавливаются на производственной базе ЗАО «НТО «Галакс» и являются комплексами полной заводской готовности. Оборудование выпу-

скается на базе пластинчатых теплообменников Alfa Laval (Швеция), Danfoss (Дания), SWEP (Швеция), комплектуется насосами Wilo (Германия), Grunfos (Дания) IMP rimps (Словения), запорно-регулирующей арматурой Naval (Финляндия), Broen (Дания), регуляторами температуры и давления LDM (Германия), Siemens (Германия), Armstrong (Бельгия) и другим оборудованием. Диапазоны тепловых нагрузок – от 8 кВт (0,07 Гкал/ч) до 10 000 кВт (8,6 Гкал/ч).

В качестве теплоносителей может использоваться сетевая вода и/или пар от котельных и ТЭЦ; нагретая вода от электрических и пиролизных котлов или от тепловых насосов; незамерзающие жидкости (водные растворы пропиленгликоля, этиленгликоля и др.) от систем утилизации тепла газопоршневых или дизельных электростанций, от электрических и пиролизных котлов, от тепловых насосов и вакуумных солнечных коллекторов. По требованию заказчика тепловые пункты «Галакс АТП» дополнительно оснащаются узлами ввода; узлами учета тепловой энергии; узлами сбора и возврата конденсата (для паровых тепловых пунктов); электрическими или пиролизными котлами; бойлерами косвенного или прямого нагрева для ГВС; высокотемпературными (нагрев теплоносителя до 90 °C) парокомпрессионными тепловыми насосами; абсорбционными или адсорбционными холодильными машинами; солнечными водонагревателями (вакуумные солнечные коллектора) и т.д.

ИТП «ГЕА Машимпэкс»

«ГЕА Машимпэкс» производит ИТП модульного типа, которые предназначены для систем отопления, горячего водоснабжения и вентиляции промышленных и жилых объектов, офисов и других строений площадью от 50 м². В качестве основного узла применяются разборные и паяные пластинчатые теплообменники, выпускаемые на собственных производственных базах в Москве и Новосибирске по технологии и чертежам немецкой компании GEA Ecoflex. Теплообменники от «ГЕА Машимпэкс» имеют КПД 96% и выше и широкий диапазон мощности: от 2–4 кВт до нескольких десятков МВт. Номенклатура представлена сериями Varitherm (VT), NT, NX, NH (для систем с высокими давлениями) и NF (со свободными каналами для любых сред).



Пластины теплообменников изготавливаются из нержавеющей стали производства заводов Thyssen Krupp с уплотнениями нитриловой резиной (NBR) и этилен-пропиленовой резиной (EPDM). Крепление уплотнений пластин теплообменников выполнено по технологии LOC-IN (серия Varitherm) и ECO-LOC (серия NT).

Пластинчатые теплообменники «ГЕА Машимпэкс» обладают эффектом самоочистки от накипи, который обеспечивается высокой турбулентностью потока. Помимо теплообменников, в ИТП «ГЕА Машимпэкс» используются циркуляционные и подпиточные насосы мировых лидеров насосостроения. Система автоматики Siemens, включающая регулирующую арматуру, регулятор перепада давления, датчики и контроллер, позволяет создать систему автоматизации и диспетчеризации теплового пункта любой сложности и объема.

ИТП НПО «Наука»

Специалисты НПО «Наука» (г. Чебоксары, Чувашская Республика) разработали стандартный блочный индивидуальный тепловой пункт заводской сборки. Он предназначен для нагрева поступающей из водопроводной сети холодной воды до заданной температуры, обычно до +60 °C и ее рециркуляции в контуре ГВС здания; нагрева местной воды в системе отопления до расчетной температуры и обеспечения

ее циркуляции в контуре отопительной системы здания; для заполнения и подпитки системы отопления; создания в системе отопления необходимого статического давления.

Давление в подающем трубопроводе БИТП – не выше 16 бар. Давление в обратном трубопроводе – не выше 6 бар. Температурный график ГС: вход/выход греющей стороны – 70/40 °C; вход/выход подогреваемой стороны – 5/60 °C. Расчетная тепловая мощность – 0,22 Гкал/ч.

ИТП ЗАО «ПромСервис»

ЗАО «ПромСервис» выпускает блочно-модульные ИТП различного назначения (отопление, ГВС, ХВС, модули учета, модули регулирования). Блочный модуль для подготовки воды системы ГВС предназначен для подогрева и поддержания температуры горячей воды в многоквартирных жилых домах и административных зданиях. Состоит из водоподогревателя (пластиинчатого теплообменника), регулятора температуры, циркуляционного насоса, преобразователя расхода, термометров, манометров, фильтров, запорной трубопроводной арматуры. Блочный модуль регулирования является комплектным изделием заводской сборки и предназначен для автоматизированного управления параметрами теплоносителя в системах отопления жилых и производственных зданий в зависимости от температуры наружного воздуха при оптимизации расхода тепловой энергии. Блочный модуль учета включает в себя узел приготовления теплоносителя с присоединительной арматурой, регуляторами перепада давления (если необходимо), спускниками, манометрами, термометрами, гравийником и узел коммерческого учета тепла и теплоносителя, который имеет в своем составе теплосчетчик с системой диспетчирования (по заказу), шкаф связи и управления. На блочные модули ЗАО «ПромСервис» распространяется европейская система управления качеством ISO 9001, ISO 14001, ISO 18001 при производстве и выходном контроле.

ИТП «Ридан»

По техническому заданию заказчика специалисты производственно-инжиниринговой компании «Ридан» проектируют блочные тепловые пункты (БТП). Это готовые изделия, оснащенные

теплообменниками, насосами, клапанами с электроприводами, электронной системой их управления, электрическим шкафом, регуляторами давления, арматурой, манометрами, термометрами, датчиками и т.п. Установку остается подключить к наружным и внутренним трубопроводам, к источнику электроэнергии и изделие готово к эксплуатации.

Технической базой инженерных разработок компании «Ридан» являются разборные пластиинчатые теплообменники собственного производства. Производственный комплекс «Ридан» располагается в г. Дзержинске (Нижегородская обл.). Мощность производства составляет более 10 тыс. пластиинчатых теплообменников в год. Компания выпускает обширный типоразмерный ряд теплообменников, рабочая t которых варьируется от 30 до 200 °C. Рабочее давление – до 25 бар. Материал пластин – AISI 304, AISI 316, SMO 254, Titanium, Hastelloy C-276. Материал прокладок – EPDM, Nitrile, Viton. Материал пластин и прокладок подбирается в зависимости от состава рабочей среды.

БТП «Ридан», кроме теплообменников собственного производства, комплектуется оборудованием ведущих производителей: насосами Grundfos или Wilo, автоматикой Danfoss, арматурой Broen. Конструкторский отдел обеспечивает компактность и эстетичный внешний вид за счет отрисовки БТП в 3D-модели. Кроме того, компания выпускает для ИТП автоматизированный узел подключения системы ГВС «Waterline», выполненный в виде изделия заводской готовности на основе схемы «с заниженной обраткой».

Блоки изготавливаются стандартно, в виде пяти номенклатурных позиций на основе трех типов разборных теплообменников (HNN₀₈, HNN₂₀, HNN₄₇) и пяти вариантов обвязки, что позволяет закрывать диапазон расчетных нагрузок в пределах 0,01–3,0 Гкал/ч. Масса – от 195 до 1460 кг.

Конструктивно блок смонтирован на раме, укомплектован необходимой автоматикой на базе регулятора температуры прямого действия или электронного контроллера ECL, контрольно-измерительными приборами, фильтром, запорной арматурой.

Повышение энергоэффективности и надежности систем теплоснабжения на основе рекуперации избыточного магистрального давления

А. Волков, д.т.н., Национальный исследовательский университет «МЭИ»
 В. Рыженков, д.т.н., Национальный исследовательский университет «МЭИ»
 А. Парыгин, к.т.н., ЗАО «ОПТИМА»
 С. Щербаков, к.т.н., ОАО «МОЭК»

В современных условиях, когда в крупных городах и ряде регионов страны стал возникать энергетический дефицит, проблема повышения энергоэффективности должна решаться весьма быстрыми темпами. Очевидно, что запоздавшая модернизация энергетической отрасли России не позволит своевременно компенсировать возрастающую нехватку энергии. Но это обстоятельство обуславливает интенсивный поиск, разработку и внедрение новых энергосберегающих решений, в первую очередь для устранения неоправданно теряемого огромного количества уже выработанной энергии.

Современный мегаполис не может обходиться без развитой системы водоснабжения различного назначения. Во всем мире удельное потребление воды в крупных городах с каждым годом неуклонно возрастает. Чтобы обеспечить эту потребность, требуется наличие весьма протяженных магистральных коммуникаций. Например, для обеспечения промышленных предприятий и ЖКХ г. Москвы водой различного назначения в настоящее время используются тысячи километров магистральных трубопроводов. Для транспортирования воды требуется огромное количество электроэнергии на привод насосов, используемых для создания магистрального давления в сетях. В частности, только в системе централизованного теплоснабжения г. Москвы, в которой вода используется в качестве теплоносителя, суммарная установленная мощность сетевых насосов, работающих только на тепловых электростанциях ОАО «Мосэнерго» без учета 74 теплостанций ОАО «МОЭК», составляет более 500 МВт, что необходимо для гарантированного обеспечения тре-

буемым количеством тепла, в том числе и наиболее удаленных абонентов.

Применительно к теплоснабжению, абоненты, расположенные близко к источнику тепла, вынужденно получают теплоноситель с избыточным давлением, которое попросту дросселируется и безвозвратно теряется в тепловых пунктах. В качестве примера на рис. 1 приведены значения потерь давления при дросселировании потоков теплоносителя на 17 среднестатистических тепловых пунктах, эксплуатирующихся в ОАО «МОЭК». Очевидно, что значительная часть энергии, затраченной на создание магистрального перепада давления, является потерянной и составляет от 50 до 75 % для всей представленной выборки тепловых пунктов.

В ОАО «МОЭК» эксплуатируется более 8600 центральных тепло-

вых пунктов (ЦТП), в которых потери на дросселирование по самым грубым оценкам эквивалентны 100 МВт установленной электрической мощности. Даже в отсутствии дефицита энергии такие потери вряд ли могут быть оправданы.

В современных условиях появились научно-технические, экономические и социальные предпосылки существенного снижения такого рода потерь на основе рекуперации избыточного магистрального давления рабочих и технологиче-

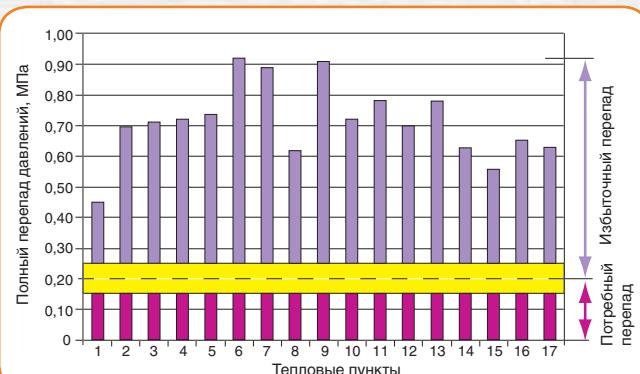


Рис. 1. Потери давления в тепловых пунктах при дросселировании

ских сред в электрическую энергию, что позволяет опосредованно частично компенсировать энергозатраты на привод сетевых насосов. Такая перспектива весьма заманчива, поскольку в итоге появляется объективный источник наиболее предпочтительного вида энергии, который не только не ухудшает, а, наоборот, способствует улучшению экологической обстановки, снижая общее количество сжигаемого углеводородного топлива в мегаполисе. Последнее обстоятельство может являться достаточно весомым аргументом при решении проблемы изменения климата планеты по причине выбросов парниковых газов в рамках Киотского протокола.

Базируясь на вышеизложенном подходе, специалисты Московского энергетического института и ЗАО «ОПТИМА» при поддержке ОАО «МОЭК» разработали систему рекуперации избыточного магистрального давления применительно к системам централизованного теплоснабжения и внедрили ее в опытную эксплуатацию на 10-ти ЦТП в г. Москве. Система рекуперации давления (СРД) представляет собой мини-гидротурбину, оснащенную уникальным устройством автоматического управления. СРД позволяет преобразовать энергию избыточного магистрального давления теплосети в электрическую энергию для использования последней на собственные нужды ЦТП. Иными словами, СРД, снижая потребление энергии в ЦТП из внешней электросети, обеспечивает частичный возврат (в форме электрической энергии) средств, затраченных на транспортировку теплоносителя к ЦТП. Система может быть включена как в «прямую», так и в «обратную» магистраль подачи теплоносителя. На рис. 2 представлен один из вариантов установки СРД.

Разработанная система рекуперации имеет несколько модификаций изготовления и размещения в зависимости от используемых систем теплоснабжения. В частности, СРД-2 разработана для установки в «обратную» магистраль



Рис. 2. Агрегат СРД-2 на одном из ИТП

Минимизация стоимости СРД достигается широким использованием серийных агрегатов. Учитывая обратимость гидравлических и электрических машин, мини-гидротурбина строится на основе центробежного насоса со специально спроектированным рабочим колесом, работающего в турбинном режиме, и асинхронного электродвигателя в качестве генератора, ведомого сетью.

Конструкция системы рекуперации давления и ее системы управления разработана с учетом максимального удовлетворения требований, диктуемых современными условиями внедрения подобных систем:

- полная автоматизация рабочего процесса, включая аварийные ситуации;
 - автоматизированный мониторинг и диагностика системы:

– возможность интеграции с внешними компьютерными системами управления и листпэтеризацией

Результаты опытно-промышленной эксплуатации СРД подтвердили технико-экономическую эффективность такого рода систем, обусловленную следующими положительными свойствами при их работе в системах теплоснабжения:

- получение электрической энергии нетрадиционным, экологически чистым способом, полностью отвечающим требованиям Киотского протокола;
 - повышение экономичности эксплуатации ЦТП;
 - повышение эксплуатационной надежности основного оборудования и ресурса дроссельной регулирующей арматуры ЦТП за счет снижения рабочего перепада давлений;
 - снижение энергетических затрат на привод насоса подпитки системы отопления за счет повышения входного давления подпитки;
 - возможность использования системы рекуперации давления как аварийного источника электроэнергии.

В последнее время возросла актуальность решения проблемы повышения надежности и энергоэффективности так называемых местных систем отопления на тепловых пунктах (ТП) как части централизованной системы теплоснабжения. Особенно актуально решение проблемы полной потери работоспособности местными системами отопления, присоединенными к централизованной сети по независимой схеме, при аварийном отключении электроснабжения ТП, когда останав-

III, когда останавливается циркуляционный отопительный насос (ЦОН).

В работе А. Парыгина, Т. Волковой и В. Куличихина «Использование автономных источников электроэнергии для повышения надежности функционирования систем теплоснабжения («Надежность и безопасность энергетики», 2012, № 4(19))

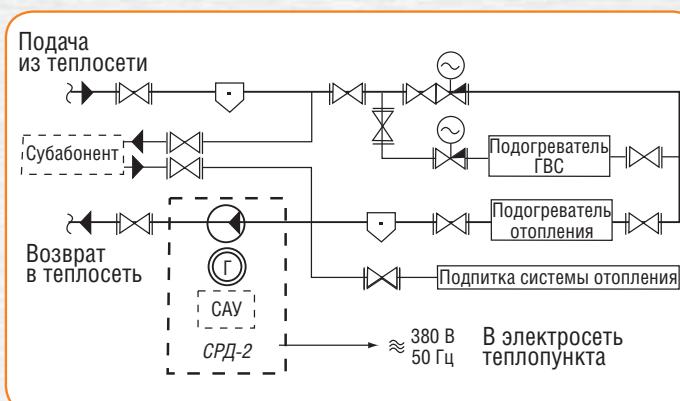


Рис. 3. Схема подключения СРД-2 на ЦП с независимой схемой теплоснабжения

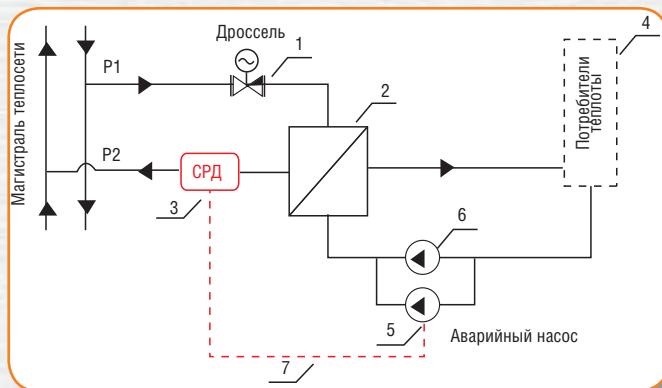


Рис. 4. Схема установки СРД и аварийного отопительного насоса на ТП с независимым подключением системы отопления

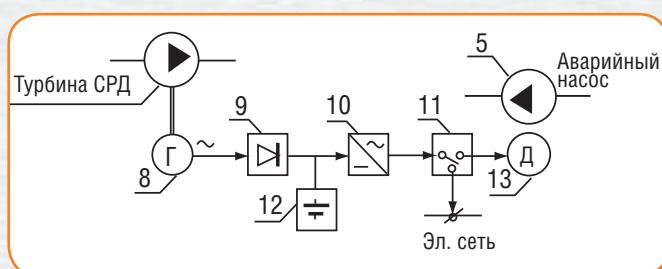


Рис. 5. Минимальная конфигурация линия связи гидротурбины с аварийным ЦОН

показана принципиальная возможность применения СРД в качестве автономного источника электроснабжения аварийного циркуляционного насоса, что частично решает проблему обеспечения энергонезависимости ТП от внешней электросети. Частичность решения проблемы энергонезависимости заключается в том, что СРД лишь снижает остроту проблемы, снабжая электроэнергией маломощный аварийный ЦОН. Схема теплового пункта из вышеупомянутой работы авторов, в которой СРД применена в качестве автономного источника электроэнергии аварийного отопительного насоса, представлена на рис. 4.

На рис. 4 линия 7 (аварийная электрическая цепь), связывающая СРД 3 с аварийным насосом 5, в своей потребной минимальной конфигурации представлена на рис. 5. В нее должны быть включены последовательно генератор 8, выпрямитель 9, преобразователь тока 10, коммутатор 11 и привод аварийного насоса 13 (электродвигатель), а также подключен балластный аккумулятор 12.

Значительно повысить надежность и энергоэффективность СРД, как аварийного источника энергии для ЦОН, можно, заменив малонадежную электроцепь с низким КПД прямой кинематической связью ротора турбины с ротором ЦОН. В этом случае отпадает необходимость в установке дополнительного (аварийного) насоса меньшей мощности, так как турбину можно связать с основным ЦОН, то есть построить гидравлический турбонасосный агрегат.

Анализ температурных графиков централизованного теплоснабжения, принятых в регионах средней полосы России, показывает, что при отрицательных температурах окружающей среды (наружного воздуха) среднее значение отношения температурного напора греющего контура к температурному напору нагреваемого контура составляет 3,5. При таком соотношении температурных напоров на тепловом пункте со среднестатистической тепловой нагрузкой 3,5–4 Гкал, обслуживающим жилые

и административные здания и имеющим в своем составе контур горячего водоснабжения, турбина покрывает 50–60 % потребной мощности ЦОН. Таким образом, турбина при аварийном отключении электроснабжения ТП способна обеспечить циркуляцию теплоносителя во вторичном контуре всего на 16–20 % ниже потребной для обеспечения нормально-го отопительного графика. При наличии электроснабжения нехватка мощности турбины восполняется из электросети. Таким образом, применение турбины СРД для прямого привода ЦОН позволяет экономить 50–60 % электроэнергии, расходуемой сейчас на привод типового циркуляционного электронасоса. СРД с турбо-электроприводом ЦОН (энергосберегающая рекуперационная установка аварийного теплоснабжения – ЭРУАТ) разработана специалистами ЗАО «ОПТИМА» при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках реализации Федеральной



Рис. 6. Фотография циркуляционного турбо-электронасоса ЭРУАТ

целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 гг.». Для линейки среднестатистических ТП к настоящему времени разработаны три типоразмера циркуляционных турбоэлектронасосов (рис. 6).

Эффективность СРД показывает перспективность их широкого применения на тепловых пунктах для повышения экономических показателей и надежности систем централизованного теплоснабжения.



Гарантия Вашего комфорта

Компания GEA Mashimpeks производит и поставляет теплообменное оборудование для систем теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования:

- Разборные и паяные пластинчатые теплообменники
- Сварные теплообменники
- Модульные тепловые пункты

Многолетний опыт работы GEA Mashimpeks гарантирует Вам оптимальное энергоэффективное решение задач теплообмена.

GEA Heat Exchangers
GEA Mashimpeks

ГЕА Машимпэкс

Россия, 105082, г. Москва, ул. Малая Почтовая, 12
Тел: +7 (495) 234-95-03 • Факс: +7 (495) 234-95-04
moo_info@gea.com • www.gea-mashimpeks.ru





В статье рассматриваются технические особенности газопоршневых двигателей и электроагрегатов на их основе для мини-ТЭЦ, работающих на природном газе или альтернативном возобновляемом газообразном топливе – биогазе. При использовании в качестве топлива природного газа, электрический КПД таких агрегатов достигает 48,7 %, а коэффициент полезного использования теплоты сгорания топлива для мини-ТЭЦ – 96 %.

Газопоршневые двигатели для мини-ТЭЦ на природном газе и биогазе

И. Трохин

Современные газопоршневые электроагрегаты, соответствующие технологии когенерации и тригенерации предоставляют потребителям возможность обеспечивать не только технико-экономически выгодное производство электрической, тепловой энергии и холода, но и достигать этого с приемлемыми в настоящее время экологическими показателями по эмиссии выхлопных газов в окружающую среду. Последнее обстоятельство особенно положительно проявляется при работе газопоршневого двигателя на биогазе. Удельная теплота сгорания биогаза составляет порядка 23 МДж/м³, для сравнения, у природного газа – 33–35 МДж/м³.

Биотехнологический процесс получения биогаза состоит в анаэробной (без доступа кислорода) деструкции (также используют-

ся термины «ферментация», «брожение», «сбраживание») органических отходов, служащих первичным сырьем (табл. 1), с образованием в результате газообразного биовещества (биогаза) и качественных органических удобрений. Получение биогаза в таком процессе является весьма эффективным способом выработки биотоплива из биомассы, а органические удобрения оказываются побочным продуктом, использование которого позволяет снизить долю минеральных удобрений, применяемых в сельском хозяйстве. Техническая реализация производства биогаза осуществляется в биогазовых установках. На поддержание их рабочих процессов расходуется часть энергии, получаемой из биогаза на газопоршневых электростанциях. «Попутные» органические удобрения могут запасаться в сезонных хранилищах.

Биогазовая установка и газопоршневая электростанция (например, мини-ТЭЦ, т. е. электрической мощностью до 10 МВт) размещаются обычно в непосредственной близости как единый комплекс по производству биогаза из органического сырья и последующей выработки электрической и тепловой энергии.

В состав биогаза входят следующие компоненты: метан (CH₄) как горючая основа, углекислый газ (CO₂) и сравнительно малое количество сопутствующих при получении биогаза примесей (азот, водород, ароматические и галогенные углеводородные соединения). В зависимости от сырьевой базы, выход биогаза в процессе анаэробной деструкции может варьироваться. В табл. 1 приведены некоторые оценочные величины по этому показателю, а также по удель-

ной выработке электроэнергии из расчета на единицу первичного органического сырья в системе «биогазовая установка-биогазопоршневая электростанция».

Непосредственно технологии когенерации и тригенерации на газопоршневых электростанциях базируются на использовании водогрейных котлов-утилизаторов и абсорбционных холодильных установок. Последние обеспечивают возможность полезной утилизации теплоты выхлопных газов от газопоршневого двигателя, снижая их температуру при сбросе в атмосферу. Кроме этого, конструкции современных газопоршневых двигателей допускают возможность полезного использования низкопотенциальной теплоты от систем охлаждения и смазки. Газопоршневые двигатель-электроГенераторные агрегаты, в том числе для когенерационных установок, разрабатывают, выпускают и предоставляют им сервисную поддержку многие известные за рубежом и в России компании, например, MWM GmbH (Германия), GE Jenbacher (Австрия), MTU Onsite Energy GmbH (Германия). Ниже рассмотрены некоторые особенности конструкций, характеристики и реализованные проекты с применением такой газопоршневой энергетической техники.

Биогаз или природный газ?

Германская компания MWM GmbH является одним из лидирующих мировых разработчиков и производителей газопоршневых систем для выработки электрической и тепловой энергии из биогаза. Постоянное сокращение запасов невозобновляемых углеводородных источников энергии и рост энергопотребления в общемировом масштабе ведет к увеличению со стороны потребителей спроса на альтернативные топлива (например, биогаз), получаемые из возобновляемых энергетических ресурсов, в том числе, отходов. Поэтому оборудование, с помощью которого можно эффективно производить биогаз и энергию, не остается без внимания заказчиков установок децентрализованного энергоснабжения.

Газопоршневые электроагрегаты компании MWM GmbH, один из которых показан на рис. 1, с синхронными генераторами успешно эксплуатируются, в частности, в Европе, причем работают они, в

том числе на мини-ТЭЦ, не только на природном газе, но и биогазе. Вырабатываемая электроэнергия может передаваться в централизованные электроэнергетические системы. Реализация процесса получения биогаза в составе единого локального генерирующего комплекса осуществляется на собственном энергообеспечении. Например, в Германии успешно работает биогазопоршневая мини-ТЭЦ фирмы Nawaro Kletkamp GmbH & Co. KG (Kletkamp biogas CHP plant – англ.) с двигателем TCG 2016 В V12 компании MWM GmbH, имеющая электрическую мощность 568 кВт. На ней ежедневно утилизируется около 20 т зернового силоса (corn silage – англ.), а тепловой энергией обеспечивается

Рис. 1. Газопоршневой двигатель-генераторный агрегат компании MWM GmbH (Германия)

часть потребителей соседнего германского города Люденбург (Lüdenburg – нем.). Используется эта тепловая энергия и для сушки зерна, а также запасается в теплоаккумулирующем сооружении. Побочный продукт, образуемый в процессе анаэробной ферментации исходного для получения биогаза сырья, представляет собой остатки субстрата и используется как органическое удобрение, вырабатываемое таким методом в годовом количестве около 7 тыс. т.

Таблица 1. Выход биогаза и электроэнергии из органического сырья

Наименование сырья	Объем биогаза, м ³ , на тонну сырья		Выработка электроэнергии на тонну влажного сырья, кВт·ч
	сухого	влажного	
Навоз:			
рогатого скота	210	25	50
куриный	340	10	140
Трава	500	110	220
Клевер	420	90	180
Зерновые культуры	650	250	500
Листья картофеля	500	110	220
Силос:			
травяной	450	190	380
зерновой	590	200	400
Отходы:			
биологические	250	130	260
пищевые	480	110	220

Примечание. По информационным материалам компании GE Jenbacher (Австрия).



(табл. 2) достигаются, в том числе за счет исключения процесса предварительного сжатия биогаза.

Старший модельный ряд в линейке газопоршневых двигателей компании MWM GmbH представлен серией TCG 2016. Данные двигатели могут работать с весьма высокими значениями КПД, как видно из табл. 2, что достигается и за счет применения оптимизированных конструкций распределительного вала, камеры сгорания и свечей зажигания. Фирменная «общая электронная система управления» под зарегистрированным товарным знаком TEM® (Total Electronic Management – англ.) обеспечивает координацию и работу всей двигатель-генераторной установки. Предусмотрен температурный мониторинг для каждого из цилиндров. Функционирует также система, благодаря которой двигатель может эффективно работать при колебаниях и изменениях газового состава топливовоздушной смеси. Это особенно важно, когда в качестве топлива предполагается использовать такие «проблематичные» газы, как, например, каменноугольные или из отходов органического происхождения.

Революционная конфигурация

Иновационные газопоршневые двигатели с мировой известностью под маркой Jenbacher (рис. 2) разрабатывает и выпускает австрийская компания GE Jenbacher, входящая в состав подразделения GE Energy компании General Electric. Установки децентрализованного энергоснабжения на базе таких двигателей приспособлены для работы как на природном газе, так и других газообразных топливах, в число которых входит и биогаз. Особенность положительный экономический эффект от внедрения таких установок достигается при их работе по когенерационному или тригенерационному циклу. Во многих развитых странах, например, Австрии и Германии успешно эксплуатируются газопоршневые электростанции с двигателем-генераторными агрегатами Jenbacher в комплексе с биогазовыми установками, в частности, при электрических и тепловых мощностях от порядка трех сотен до полутора-двух тысяч киловатт.

Революционная, как называют ее сами разработчики, трехмодульная конфигурация

Таблица 2. Номинальные параметры электроагрегата компании MWM GmbH с двигателем типа TCG 2016 V08 C для мини-ТЭЦ

Наименование, единица измерения	Значение при работе на топливе	
	Биогаз (60 % CH ₄ , 32 % CO ₂)	Природный газ
Электрическая мощность, кВт	400	
Род тока	Переменный, трехфазный	
Напряжение, В	400	
Частота тока, Гц	50	
Частота вращения вала двигателя и генератора, об/мин	1500	
Среднее эффективное давление, бар	19	
Тепловая мощность, кВт	398	427
КПД по низшей теплоте сгорания, %:		
электрический	42,5	42,2
тепловой	42,3	45,0
общий	84,8	87,2
Сухая масса, кг	4650	

Примечание. По информационным проспектам компании MWM GmbH (Германия).

современных электроагрегатов Jenbacher и инженерная концепция достижения цели повышения эффективности функционирования двигателей через повышение их КПД, надежности работы и снижение эмиссии вредных выбросов в атмосферу привели к созданию нового газопоршневого двигателя J920 с двухступенчатым турбонаддувом и наивысшим в классе газопоршневых двигателей электрическим КПД (табл. 3). Трехмодульная компоновка электроагрегата с этим двигателем включает в себя следующие последовательно расположенные элементы: модуль с синхронным электрогенератором, оснащенным воздушным охлаждением и цифровой системой управления; двадцатицилиндровый газопоршневой силовой модуль собственно на базе двигателя J920; вспомогательный модуль с

двуихстуленчатым турбонаддувным агрегатом. Благодаря такой компоновке отдельные элементы могут быть заменены без разборки электроагрегата в целом.

Двигатель J920 имеет секционированный распределительный вал, что допускает удобную его замену через эксплуатационное окно, расположенное в верхней части картера. К другим базовым деталям и узлам двигателя тоже предусмотрен удобный доступ. Обширный накопленный опыт разработки и практики эксплуатации системы сжигания топлива для газопоршневых двигателей Jenbacher типа 6 позволили оборудовать рассматриваемый двигатель передовой форкамерной системой сгорания с искровым зажиганием, допускающей длительную эксплуатацию. Кроме этого, предусмотрен оперативный



Рис. 2. Газопоршневой двигатель Jenbacher в составе электроагрегата

контроль функционирования системы с использованием специальных датчиков для каждого из цилиндров, что позволяет добиваться оптимальных характеристик при сгорании топлива. Система зажигания – электронная, обеспечивающая подбор момента времени зажигания с адаптацией к составу и (или) разновидности используемого газообразного топлива.

Из выхлопного коллектора часть отработавших в газопоршневом двигателе газов используется для привода турбокомпрессорного (турбонаддувного) агрегата. Последний при своей работе обеспечивает прирост удельной мощности двигателя, а, следовательно, в конечном итоге и электрического КПД двигатель-генераторного агрегата. Применение в двигателе фирменной запатентованной технологии под зарегистрированным товарным знаком LEANOX® (Lean mixture combustion – англ.) дало возможность реализовать процесс эффективного управления соотношением содержания компонентов «воздух/газовое топливо» в топливовоздушной смеси с целью минимизации эмиссии вредных для экологии выхлопных газов в атмосферу. Такой экологический эффект достигается за счет функционирования двигателя на обедненной топливной смеси (соотношение «воздух/газовое топливо» корректируется ниже границы всех рабочих величин) до тех пор, пока он работает устойчиво.

Фирменная двухступенчатая технология турбонаддува дает возможность обеспечивать двигателю более значительный прирост удельной мощности, чем это реализуется при одноступенчатом турбонаддуве. Кроме этого, если речь идет о когенерационных установках, то при реализации данной технологии турбонаддува повышается и общий КПД электроагрегата, достигая величины 90 %, что практически на 3 % выше, чем у газопоршневых электроагрегатов с одноступенчатым турбонаддувом.

Система управления двигателем J920 от компании General Electric всесторонне отлажена и оборудована, в частности, программируемым логическим блоком, панелью управления и отображения информации. Помимо всего этого, двигатели J920 разработаны с учетом допускаемой возможности их эксплуатации в составе многодвигательных электроагрегатов, в том числе, на ТЭЦ. Многодвигательная структура электростанций делает их более адаптивными к нагрузкам – от базовых до циклических и пиковых. Время пуска двигателя до выхода на номинальный режим составляет 5 мин.

Таблица 3. Номинальные параметры электроагрегата с двигателем Jenbacher J920 для мини-ТЭЦ на природном газе (метановое число MN > 80)

Наименование, единица измерения	Значение
Электрическая мощность, кВт	9500
Род тока	Переменный, трехфазный
Частота тока, Гц	50
Частота вращения вала двигателя и генератора, об/мин	1000
Тепловая мощность, кВт	8100
КПД по низшей теплоте сгорания, %: электрический общий	48,7 90,0
Габаритные размеры (ориентировочно), мм: длина	16 580
ширина	6490
высота	3410
Сухая масса (ориентировочно), кг	163 894

Примечание. По информации компании GE Energy (www.ge-energy.com).



Рис. 3. Газопоршневой агрегат компании MTU Onsite Energy GmbH (Германия)

Рекордная энергоэффективность

Германская компания MTU Onsite Energy GmbH тоже занимается разработкой и производством высокоеффективных современных газопоршневых агрегатов (рис. 3), в том числе предназначенных для работы в составе мини-ТЭЦ. Весьма интересно, что ее специалисты создали газопоршневой энергетический агрегат типа GC 849 N5 (табл. 4), с использованием которого в Германии на Фаубанской мини-ТЭЦ (Vauban HKW) удалось достичь действительно рекордного показателя по преобразованию первичной энергии сгорания топлива (природного газа) в электрическую и полезно утилизируемую тепловую энергию: коэффициент полезного использования теплоты сгорания топлива составил около 96 %. Такой высокий показатель обеспечивается за счет использования на мини-ТЭЦ, помимо самого газопоршневого агрегата, и оборудования для глубокой утилизации теплоты от выхлопных газов и смазочно-охлаждающих систем двигателя. Кроме этого, теплота от двигателя и еще синхронного генератора утилизируется с помощью электрического теплового насоса, обеспечивающего, по крайней мере, охлаждение пространства вокруг когенерационного агрегата. С учетом всех ступеней и контуров теплоутилизации, при номинальных режимах работы по электрической и тепловой нагрузкам мини-ТЭЦ, отмеченный коэффициент и достигает рекордного значения – вплоть до 96 %.

Таблица 4. Номинальные параметры агрегата типа GC 849 N5 компании MTU Onsite Energy GmbH для мини-ТЭЦ на природном газе (расчетное метановое число MN ≥ 80)

Наименование, единица измерения	Значение
Электрическая мощность, кВт	849
Род тока	Переменный, трехфазный
Частота тока, Гц	50
Частота вращения вала двигателя и генератора, об/мин	1000
Тепловая мощность, кВт	998
КПД по низшей теплоте сгорания, %: электрический общий	41,3 87,5
Габаритные размеры (ориентировочно), мм: длина ширина высота	5500 1800 2400

Примечание. По информации компании MTU Onsite Energy GmbH (17.02.2011 г.).

Агрегат GC 849 N5 с глубокой утилизацией теплоты был установлен в 2011 г. и с того времени успешно эксплуатируется. Он оснащен газопоршневым восьмицилиндровым V-образным двигателем типа 8V4000L63. Подача топлива в цилиндры осуществляется через смеситель по принципу Вентури с электронно-регулируемой дроссельной заслонкой. Высоковольтная конденсаторная система зажигания снабжена собственной для каждого цилиндра катушкой зажигания. Частота вращения коленчатого вала и мощность двигателя регулируются с применением электронного регулятора числа оборотов, дополненного автоматическим контроллером детонации. Рассматриваемый агрегат может работать и на биогазе. Эксплуатирующая компания уже ввела в работу подходящую биогазовую установку.

Реконструкция ТЭЦ МЭИ

В настоящее время осуществляется масштабная модернизация ТЭЦ Московского энергетического университета, осуществляемой впервые с 1975 г. Данный объект является уникальным: в 1950 г. Постановлением Совета министров СССР, подписанного И.В. Сталиным, в МЭИ была запущена в действие учебно-экспериментальная ТЭЦ, которая в настоящий момент не только служит для обучения студентов и проведения научно-исследовательских работ, но и покрывает потребности ближайшего микрорайона, а также отдает около 50 % мощности в городскую сеть. Несмотря на то, что большая часть оборудования не менялась уже достаточно давно и устарела физически, материальная база сохраняет свою актуальность с точки зрения образовательных целей, что позволяет обучать студентов тому, с чем они столкнутся при работе на реальных объектах после окончания обучения. Схожие конструкции и оборудование используются примерно на 80 % объектов теплоэнергетики в России, и именно поэтому планируется оставить часть паросилового цикла.

Реконструкция ТЭЦ необходима для соответствия высоким стандартам образования университета, модернизации оборудования для успешного обучения студентов актуальным умениям и навыкам. Также новый турбинный агрегат позволит увеличить мощность почти в 4 раза, с 4 до 16 МВт. Сложность проекта реконструкции заключается в том, что ТЭЦ находится непосредственно на территории действующего учебного заведения, что делает затруднительным использование крупной техники при демонтаже и монтаже оборудования. Кроме того, ТЭЦ МЭИ

имеет важное значение в энергетике микрорайона и Московской электросети, поэтому во время реконструкции она не должна быть остановлена ни на час.

Согласно проекту реконструкции, ТЭЦ будет оснащена уникальной турбиной GPB80B мощностью 7,5 МВт производства Kawasaki (Япония). Это второй объект в России, где используется оборудование Kawasaki (первая газотурбина Kawasaki была установлена в Приморском крае на о. Русский в рамках подготовки объектов саммита АТЭС). На момент выбора этой турбины в качестве основного оборудования, ее фактически не существовало в серийном варианте, за исключением пилотного образца, который сейчас работает непосредственно на заводе Kawasaki, где производятся турбины, а также отдает существенный процент вырабатываемой



энергии в г. Осаки. Представители компании Kawasaki отметили, что после проведения переговоров по договору на поставку турбины для ТЭЦ МЭИ, их изделие стало пользоваться повышенным спросом в России.

Столь технологичный агрегат был выбран по двум ключевым параметрам: коэффициенту полезного действия, который составляет 35% и на 10% превышает показатели российских аналогов, а также по экологичности. Выбросы этой турбины в атмосферу составляют всего 14 ппми, что немаловажно при том что ТЭЦ фактически окружена жилыми домами и учебными корпусами Университета. При выборе турбины также рассматривались изделия Siemens, Solar и Rolls Royce, возможности которых оказались скромнее, чем у изделия Kawasaki.



ТЕПЛО
В НАШИХ РУКАХ!

8 800 200 8805

Звонки по России бесплатно

www.entroros.ru



Биогазом называется горючая газовая смесь, которая выделяется при разложении органических веществ в результате анаэробного сбраживания. В качестве топлива биогаз применяется в Китае, США и странах Евросоюза. Для России он является новинкой, но в силу больших экономических преимуществ при его получении в последнее время началось активное внедрение биогазовых технологий.

Перспективы биогазовых мини-ТЭС в России

А. Прудников

Для получения биогаза используется целый комплекс инженерных сооружений, включающий устройства для подготовки сырья, установки для производства биогаза и удобрений, очистки и хранения биогаза, а также для выработки тепла и электроэнергии. В качестве сырья может использоваться широкий спектр органических отходов – твердые и жидкие отходы агропромышленного комплекса, сточные воды, ТБО, отходы лесопромышленного комплекса. Поступающие на биогазовую станцию (БГС) биологические отходы растительного и животного происхождения утилизируются методом анаэробного сбраживания (ферментации) с помощью анаэробных микроорганизмов. В результате образуется биогаз и жидкие биоудо-

брения, которые можно непосредственно вносить в почву для повышения плодородия, причем, по своей питательной эффективности эти удобрения способны полностью заменить минеральные или традиционные органические добавки. После процесса ферментации газ через систему охлаждения и очистки поступает в блочную мини-ТЭЦ, гдерабатываются электроэнергия и тепло.

Таким образом, работа животноводческого или агропромышленного хозяйства становится эффективной, безотходной и экологически безвредной, а выработка собственного электричества и тепла снижает себестоимость продуктов питания, поступающих на рынок, и тем самым повышает конкурентоспособность производителя.

Биогазовые станции и их востребованность

Для стран, испытывающих энергетический дефицит и активно ищащих альтернативные источники энергоснабжения (прежде всего, для стран СНГ и Прибалтики), применение биогазовых станций оказывается реальной возможностью снизить энергозависимость от магистрального газа и нефтепродуктов. Так, в сельскохозяйственной практике Белоруссии БГС открываются ускоренными темпами при государственной и муниципальной поддержке. В конце прошлого года в Минской области был введен биогазовый комплекс в СПК «Агрокомбинат Снов» (дер. Грусково Несвижского района). Исходным сырьем для производства биогаза являются свиные стоки, навоз,

куриный помет, солома и т.д. В качестве основного энергетического оборудования на станции используются две газопоршневые установки JMC 320 GS-B. LC производства GE Jenbacher единичной мощностью 1063 кВт·ч каждая. На станции работает генератор Stamford на напряжением 0,4 кВ. Для выработки тепла используется система утилизации с сетевым режимом 110/180 °C. Энергоблоки в блочно-модульном исполнении оборудованы системой автоматического управления DIA.NE XT (GE Jenbacher) и работают в параллель с энергосистемой.

Аналогичный проект реализуется в сельскохозяйственном кооперативе «Лань-Несвиж» (дер. Лань Несвижского района), где начались пусконаладочные работы на биогазовом комплексе мощностью 1,4 МВт, в составе которого будет работать газопоршневой энергоблок контейнерного исполнения JMS 420 GS производства GE Jenbacher. В качестве основного топлива предполагается сжигать биогаз, получаемый при переработке свиного навоза и других отходов кооператива. Тепловая энергия будет использоваться для активизации процесса сбраживания в ферментаторе, а также для системы ГВС предприятия.

В России интерес к биогазовым станциям повысился с вводом в эксплуатацию БГС «Лучки» компании «АльтЭнерго» (село Лучки Прохоровского района Белгородской обл.), построенной для переработки отходов мясоперерабатывающего завода и селекционно-гибридного центра группы компаний «Агро-Белогорье». Это первая в России промышленная БГС – ее мощность составляет 2,4 МВт. Ее открытие широко освещалось на специализированных и межведом-

ственных конференциях, а также в отраслевой прессе. Ежегодно она будет вырабатывать 19,6 млн кВт·ч электрической и 211,67 МВт тепловой энергии (ежедневная выработка электроэнергии будет составлять около 56 тыс. кВт·ч), а также 66 800 т органических биоудобрений.

Технологический процесс на станции был запущен в марте 2012 г; в июне прошлого года на объекте выработан первый биогаз и спустя несколько дней генераторы выдали в сеть первую «экологичную» электроэнергию, а в августе ее объем превысил 1 млн кВт·ч. В сентябре БГС «Лучки» вышла на проектную мощность – суточный максимум выработки составил 51 362 кВт·ч. По состоянию на конец прошлого года, объект выдал в сеть более 6 млн кВт·ч, более 5 тыс. т биоудобрений внесено на опытные поля специально созданной агролаборатории площадью 140 га, которая будет изучать влияние органических удобрений на урожайность.

Проект «Лучки» реализован в рамках долгосрочной региональной целевой программы «Создание производственных мощностей по переработке отходов сельхозпредприятий агропромышленного комплекса в 2012–2014 гг.», направленный на повышение энергетической безопасности и снижение экологической нагрузки на окружающую среду в зоне работы предприятий АПК.

Согласно планам правительства Белгородской области, в регионе в ближайшие годы будет введено около 150

биогазовых станций, с тем чтобы утилизировать 15 млн т органических отходов, вырабатываемых на областных предприятиях АПК. Такая утилизация даст порядка 230 МВт мощности, обеспечивая электроэнергией и теплом более 1 млн жителей. В настоя-



щее время в регионе вырабатывается только немногим больше 5 % потребляемой электроэнергии. В процессе реализации областной программы по развитию возобновляемых источников энергии к 2020 г. доля производимой в области «альтернативной» электроэнергии может вырасти до 10 % от общего потребления региона.

Недавно в г. Белгороде прошел международный специализированный семинар, центральными темами которого стали проблема создания комплексов эффективной переработки органических отходов и получение дохода от производства биогаза. В ходе мероприятия между Институтом альтернативной энергетики г. Белгорода и компанией MT-Energie (Германия) было подписано соглашение о строительстве трех биогазовых электростанций на территории региона. В планах MT-Energie – возведение более десятка подобных перерабатывающих объектов, которые бы использовали возобновляемые источники энергии в качестве сырья.

Биогазовые проекты в России

Пример Белгородской области (и его освещение на отраслевых мероприятиях) вызвал резонанс сразу в нескольких регионах России. Так, в Тарбагатайском районе Бурятии будет запущена установка по получению биогаза из органических отходов на племенном заводе «Николаевский». В настоящее время завершается строительство станции, пусконаладочные работы запланированы на весну 2013 г. Нововведение позволит решить назревшую проблему утилизации





отходов жизнедеятельности поголовья свиней, что позволит улучшить экологическую обстановку. А в Мордовии намерены создать крупнейшую в России биогазовую электростанцию – мощностью 4,4 МВт. Объект будет построен в пос. Ромоданово на участке 8,7 га, который уже оформлен в собственность. В состав станции войдут биогазовые реакторы корпорации «БиоГазЭнергострой» и газопоршневые энергоблоки TCG2016V16 мощностью по 800 кВт производства MWM. В качестве сырья будут использоваться отходы жизнедеятельности крупного рогатого скота и свекольный жом. Основными поставщиками сырья выступят СПК «Ромодановское», близлежащие фермерские хозяйства, а также сахарный завод.

Особенностью проекта является то, что большая часть производимой

станцией электроэнергии будет выдаваться в сеть по тарифам, установленным Региональной энергетической комиссией. Планируется, что 4 МВт электроэнергии будет поступать в сеть, а 400 кВт – направляться фермерским хозяйствам и на собственные нужды. Что касается использования тепловой энергии, то она предназначена для теплоснабжения тепличных хозяйств, расположенных на близлежащих фермах, а также на сушку и грануляцию органических удобрений, являющихся побочным продуктом при работе биогазовой станции.

Строительство БГС планируется завершить к концу 2014 г. К настоящему моменту проведена топографическая съемка участка, ведутся инженерные изыскания и проектирование объекта.

9-я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

МИР КЛИМАТА

CLIMATE WORLD

Москва 11–14 марта 2013

Экспоцентр на Красной Пресне

СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ / ОТОПЛЕНИЕ / ПРОМЫШЛЕННЫЙ И ТОРГОВЫЙ ХОЛОД

AIR CONDITIONING AND VENTILATION / HEATING / INDUSTRIAL AND COMMERCIAL REFRIGERATION

ГЛАВНОЕ* ОТРАСЛЕВОЕ СОБЫТИЕ ГОДА

WWW.CLIMATEXPO.RU

Офис Евразия в Москве: ул. Арбат, д. 25
Тел: (495) 925 65 61/62, факс: (495) 248 87 34
E-mail: climate@euroexpo.ru

Организаторы / Organizers:

Официальный спонсор выставки / Official Sponsor of the exhibition:

Генеральные партнеры / General partners of the exhibition:

Официальное издание выставки / Official publication of the exhibition:

апик

camfil

МОНТАЖ ПРОЕКТ

МИР КЛИМАТА

Новости когенерации

Утилизация биомассы на Ямале

До конца 2013 г. на Ямале будет построена мини-ТЭС, работающая на отходах лесозаготовительного производства (древесной биомассе). Такой договор заключен между ОАО «Звезда-Энергетика» и ООО «Ямальский лесопромышленный комплекс», входящим в состав ДП ОАО «Центр развития инвестиционных проектов ЯНАО». В рамках документа санкт-петербургский производитель должен спроектировать, изготовить и поставить оборудование для теплоэлектростанции, которая обеспечит собственные нужды лесопильного и лесозаготовительного производства в с. Толька Красноселькупского района Ямала. В комплект поставки входят два модуля с ORC-турбинами единичной мощностью 0,968 МВт, закупленные у компании TURBODEN S.r.l. (Италия) и функционирующие на базе органического цикла Ренкина, две котловые установки единичной мощностью 4,7 МВт на термомасляных котлах производства ООО «Балткотломаш», трансформатор, операторная, ГРЩ, блок аварийного воздушного охлаждения, блок химводоподготовки, АСУ ТП, аварийная дизельная электростанция, тепловой пункт, а также легкосборное здание ТЭС и склад хранения отходов лесопильного производства. Кроме того, инженеры ОАО «Звезда-Энергетика» проведут строительные, монтажные и пусконаладочные работы на объекте.

Гибридная электростанция

Компания Mitsubishi Heavy Industries Inc. (Япония) в сотрудничестве с Организацией по разработке новых энергетических и промышленных технологий (New Energy and Industrial Technology Development Organization, Япония) начала проект по созданию гибридной теплоэлектростанции комбинированного цикла.

В состав электростанции войдут газовая турбина, котел-utiлизатор, паротурбинная установка и твердооксидная топливная ячейка (SOFC), которая будет расположена перед установкой комбинированного цикла. Электроэнергия будет вырабатываться на трех блоках (SOFC, ГТУ и ПТУ), общий КПД гибридной электростанции составит более 60 % в диапазоне мощности от 10 до 100 МВт и 70 % в диапазоне более 100 МВт.

На первом этапе будут разработаны базовые технологии для объединения SOFC и установки комбинированного цикла в составе гибридной электростанции. Будут также модернизированы существующие газовые и паровые турбины MHI для обеспечения требуемых расчетных параметров. В частности, планируется доработать камеру сгорания газовой турбины для использования газа после SOFC в качестве топлива.



**Точно. Надежно.
Просто.**

testo 310. Анализ дымовых газов - это просто.

- Прочный корпус для решения ежедневных задач
- Ресурс батареи до 10 часов
- Интегрированные меню для измерения: дымовых газов, тяги, уровня СО и давления

www.testo.ru

Газовые конденсационные котлы зарубежных производителей

Большинство ведущих западных производителей котельного оборудования предлагает газовые конденсационные котлы мощностью до 100 и более кВт. Если еще лет 5–6 назад в этом сегменте предлагались преимущественно котлы напольного исполнения, то сегодня на российском рынке представлено немало настенных моделей со значениями мощности, приближающимися к промышленным. При объединении таких котлов в каскад до 8 агрегатов потребитель получает котельную до мегаватта и больше.

Kазовым конденсационным котлам повышенной мощности производители относят настенные модели с производительностью, увеличенной с бытового сегмента (30–40 кВт) до значений, приближающихся к полупромышленным (70, 100, 120 кВт). Как правило, это продолжение бытовых линеек котлов позиционируется в качестве отдельных серий. Также сюда относятся напольные котлы – серии бытовых моделей (40–50 кВт), в линейке которых появились агрегаты мощностью 100, 200, 300 кВт и более. Эти серии, раньше известные на рынке как бытовые

(с основным прицелом на коттеджное теплоснабжение), сегодня позиционируются как высокопроизводительные, с прицелом на теплоснабжение общественных, жилых и промышленных зданий.

В номенклатуре некоторых производителей представлены также промышленные конденсационные котлы, которые характеризуются высокой мощностью (от 0,5 до 2 МВт и выше). Конструкционно они довольно сильно отличаются от традиционных напольных конденсационных котлов: в ряде случаев имеет место применение дымогарных труб, трехходового

движения газов. И по внешнему виду это скорее промышленные установки, имеющие мало общего с теплогенераторами, выполненными в дизайне бытовой техники. Поэтому возникла целесообразность разделить обзор рынка на два раздела – «Конденсационные котлы настенного исполнения» и «Конденсационные котлы напольного исполнения», даже при том что некоторые производители оказались «разорваны», и нарушилась целостность восприятия предлагаемого ассортимента конденсационных котлов той или иной марки.

Конденсационные котлы настенного исполнения

ACV



В ассортименте компании ACV настенные конденсационные котлы повышенной мощности представлены серией

Prestige Solo, которая кроме бытовых мощностей (24 и 32 кВт) включает модели ACV Prestige 50 Solo, ACV Prestige 75 Solo и ACV Prestige 120 Solo соответственно мощностью 50, 75 и 120 кВт (60/80 °C). Котлы работают на природном газе и могут быть перенастроены на пропан. Они оборудованы теплообменником из нержавеющей стали, модульционной горелкой предварительного смешения, закрытой камерой сгорания с коаксиальным или раздельным дымоходом. При нагрузке 30 % КПД котлов достигает 107,9 %. Максимальное рабочее давление составляет 4 бара, максимальная рабочая t – 90 °C. На базе котлов Prestige Solo могут быть собраны каскады, включающие до 8 агрегатов. Для организации ГВС к котлу может быть подключен бойлер.

Ariston

Компания Ariston предлагает на российском рынке серию газовых конденсационных котлов GENUS PREMIUM (модели мощностью 24, 30 и 35 кВт). Для создания котельных повышенной мощности предлагаются котлы продолжения этой серии GENUS PREMIUM HP, которая включает 4 модели, работающие на природном газе с максимальной производительностью от 43,6 до 94,1 кВт (30/50 °C) и от 39,8 до 86,2 кВт (60/80 °C). Котлы оборудуются спиральным теплообменником, горелкой предварительного смешения из нержавеющей стали, закрытой камерой сгорания с раздельным или коаксиальным дымоходом. Модели полностью адаптированы для российских условий и стablyно работают при пониженном давлении газа (до 5 мбар), низком давлении и рас-



ходе воды. При максимальной мощности КПД котлов может составлять от 105,6 до 109,5 % (30/50 °C) или от 96,2 до 99,4 % (60/80 °C). Максимальное рабочее давление – 6 бар, максимальная t – 85 °C. На базе котлов GENUS PREMIUM HP можно создавать каскады до 8 агрегатов. Для организации ГВС к котлам подключаются внешние бойлеры.

BAXI



Компания Baxi представляет в России широкий ассортимент газовых конденсационных котлов настенного исполнения. Для создания котельных повышенной мощности (до 100 кВт и выше) предлагается серия Luna HT Residential, включающая 6 моделей. Их максимальная полезная мощность составляет от 48,7 до 110,3 кВт (50/30 °C) и от 45 до 102 кВт (75/60 °C), КПД – от 107,5 до 107,6 % (50/30 °C) или от 97,2 до 97,4 % (80/60 °C). Максимальные рабочее давление составляет 4 бара, максимальная t – 90 °C. Котлы оснащены теплообменником и модуляционной горелкой предварительного смешения из нержавеющей стали и закрытой камерой сгорания с коаксиальным или раздельным дымоходом. Объединение в

каскад (до 12 котлов) позволяет создавать котельные мощностью свыше 1 МВт. Котлы имеют возможность подключения внешнего накопительного бойлера для горячей воды.

Beretta



В ассортименте компании Beretta представлены настенные конденсационные котлы повышенной мощности – серия Power Plus, включающая 3 модели: POWER PLUS 50M, POWER PLUS 100 M и POWER PLUS 100 S. Их максимальная полезная мощность – от 48,5 до 96,8 кВт (30/50 °C) или от 44,2 до 88,3 кВт (60/80 °C). Котлы оборудуются биметаллическим теплообменником из нержавеющей стали и меди и горелкой предварительного смешения, работающей на природном и сжиженном газе. Модели Power Plus 100 M и S состоят из двух независимых тепловых блоков, которые объединены в одном корпусе и могут работать как вместе, так и порознь. При максимальной мощности КПД агрегатов составляет 107,7 % (30/50 °C) и 98,2 % (60/80 °C). Максимальное рабочее давление составляет 5,5 бар, максимальная рабочая t – 90 °C. Котлы можно объединять в каскадную систему до 60 теплогенераторов. К котлам может подключаться бойлер для обеспечения ГВС.

Biasi

Компания Biasi поставляет в Россию настенные конденсационные котлы Multiparva Cond. Серия включает 8 моделей максимальной полезной мощностью от 57,6 до 460,51 кВт (при температурном режиме 50/30 °C) и от 53,1 до 424,66 кВт (80/60 °C). При максимальной мощности КПД котла составляет 106,6 % (50/30 °C)

или 98,3 % (80/60 °C). Первичный теплообменник и модуляционная горелка предварительного смешения выполнены из нержавеющей стали. Максимальное рабочее давление – 6 бар, максимальная рабочая t – 90 °C. Котлы объединяются в каскады до 8 агрегатов. При этом они могут быть смонтированы в ряд или тыльной стороной друг к другу. Для ГВС к котлу опционально подключается бойлер.

Bosch



В ассортименте котельного оборудования Bosch к котлам повышенной мощности относится серия конденсационных двухконтурных котлов Condens 5000 W с закрытой камерой сгорания, включающая две модели мощностью 65 и 98 кВт. Котлы могут работать на природном и сжиженном газе. Они оборудованы модуляционной горелкой из нержавеющей стали предварительного смешения и теплообменником из силумина, который, благодаря запатентованной технологии конфигурации трубок, увеличивает теплопередачу, минимизируя размеры котла. Воздух в камеру сгорания может поступать из помещения или с улицы. КПД котла зависит от условий работы и может достигать 110 %. Максимальное рабочее давление составляет 5 бар, максимальная рабочая t – 90 °C. Котлы могут быть объединены в каскады, включающие от 2 до 4 агрегатов, при этом достигается компактность 400 кВт на 1 м².

Buderus

В ассортименте котельного оборудования Buderus представлены настенные конденсационные газовые котлы Logamax plus GB112 и Logamax plus GB162. Серия



Logamax plus GB112 включает три модели номинальной мощностью 29, 43, 60 кВт, предназначенные для отопления муниципальных домов и промышленных предприятий путем объединения в каскад до 480 кВт. Котлы имеют стандартизированный КПД до 109 %. Серия Logamax plus GB162 представлена моделями мощностью 65, 80 и 100 кВт, их КПД достигает 110 % (при температурном режиме 40/30 °C) или 106 % (75/60 °C). Настенные конденсационные котлы Buderus оборудуются алюминиевым теплообменником и керамической модуляционной горелкой предварительного смешения. Максимальное рабочее давление составляет 4 бара, максимальная рабочая $t = 90$ °C. Котлы можно объединять в каскады до 8 агрегатов. Для организации ГВС к ним можно подключать бойлеры.

De Dietrich

Компания De Dietrich предлагает серию настенных конденсационных котлов повышенной мощности Innovens Pro MCA, включающую 4 типоразмера максимальной полезной мощностью от 43 до 115 кВт



(50/30 °C) или от 40 до 107 кВт (80/60 °C). Котлы оборудуются теплообменником из сплава алюминия с кремнием, модуляционной горелкой предварительного смешения из нержавеющей стали, закрытой камерой сгорания, коаксиальным или раздельным дымоходом. При максимальной мощности КПД котла составляет от 102,5 до 104,6 % (30 °C) или от 96,6 до 98,3 % (70 °C), при мощности 30 % – от 107,1 до 108,9 % (30 °C). Максимальные рабочие давление и температура – 4 бара и 90 °C. Настенные конденсационные котлы De Dietrich можно объединять в каскады до 10 агрегатов. Для организации ГВС в них предусмотрена возможность подключения бойлера.

Ferroli

Серия настенных конденсационных котлов Energy Top повышенной мощности включает модели W 80 и W 125. Котлы оборудованы алюминиевым теплообменником, модуляционной горелкой предварительного смешения, закрытой камерой сгорания и коаксиальным или раздельным дымоходом, имеют возможность подключения бойлера для ГВС. Настенные котлы Ferroli можно объединять в каскады до 4 устройств для получения котельной мощностью 300–400 кВт. Максимальная мощность модели W 80 составляет 79,5 кВт (50/30 °C) или 73,5 кВт (80/60 °C), а модели W 125 – 123 кВт (50/30 °C) или 113,7 кВт (80/60 °C). КПД котлов при максимальной мощности – 106 % (50/30 °C) или 98 % (80/60 °C). Максимальное рабочее давление – 6 бар, максимальная $t = 95$ °C.

Fondital

В ассортименте отопительного оборудования Fondital настенные конденсационные котлы повышенной мощности представлены моделями Tahiti Condensing Line Tech KR 55 и Tahiti Condensing Line Tech KR 85 мощностью 58,8 и 90,4 кВт соответственно. Котлы оснащены высокозэффективным теплообменником из нержавеющей стали и модулируемой горелкой с принудительным смешиванием, характеризуются низким уровнем шума и низким уровнем вредных выбросов. КПД на максимальной мощности достигает 106,4 % (модель KR 85) и 107 % (модель KR 55).

На основе этих котлов компания Fondital предлагает конденсационные котельные модули для тепловых подстанций (блочные каскады заводского исполнения), которые работают в диапазоне от 110 до 510 кВт.

Giersch

Под маркой Giersch на российском рынке присутствуют настенные конденсационные котлы Giersch Giega Star. Предлагается несколько типоразмеров котлов в диапазоне мощностей от 3 до 114 кВт. Котлы Giersch Giega Star отличаются высокая надежность, малые габаритные размеры, низкий уровень шума, широкий диапазон модуляции мощности. Благодаря различным вариантам исполнения, комплектации автоматикой управления отопительными контурами с возможностью каскадного подключения (до 8 котлов), предлагаемым системам дымоходов котлы могут быть адаптированы практически к любой отопительной системе.

Immergas



Компания Immergas выпускает настенные конденсационные котлы повышенной мощности Victrix четырех типоразмеров: 50, 75, 90 и 115. Их максимальная мощность составляет от 54,4 до 120,3 кВт (40/30 °C) и от 50 до 109 кВт (80/60 °C). Агрегаты оборудуются модуляционной горелкой и закрытой камерой сгорания. При максимальной мощности КПД составляет от 107 до 108,7 % (40/30 °C) и от 97,3 до 98,5 % (80/60 °C). Максимальное рабочее давление – 4,4 бара, максимальная рабочая $t = 90$ °C. Котлы можно объединять в каскады до 8 устройств. Для организации ГВС к ним может опционально подключаться бойлер.

Rendamax

Для систем отопления и ГВС жилых и административных зданий компания Rendamax предлагает настенные конденсационные котлы серии Rendamax R30 мощностью от 45 до 120 кВт. Котлы оснащены проточным теплообменником из трубчатого профиля, навитого в виде змеевиков, выполненных из нержавеющей стали, а также наддувной премикской газовой горелкой с диапазоном регулирования мощности от 20 до 100 %. При этом достигаются КПД не ниже 97 %, крайне низкая эмиссия оксида углерода (CO) от 1,5 до 92 ppm и оксидов азота (NOx) от 15 до 30 ppm (в пересчете на сухие неразбавленные продукты сгорания), а также низкий уровень шума (до 51 дБА). Максимальное рабочее давление составляет 6 бар, максимальная рабочая $t = 90^\circ\text{C}$. С прошлого года на российском рынке появилась новая линейка настенных конденсационных котлов Rendamax R40, полностью адаптированных для наших условий, которая включает 6 моделей с диапазоном производительности от 45 до 150 кВт. Эти котлы работают при пониженном давлении газа (до 5 мбар), имеют возможность каскадного подключения до 8 котлов, позволяющего создавать каскадные установки мощностью до 1080 кВт. Котлы оснащены двухтрубчатым теплообменником из нержавеющей стали со встроенной спиралью для предотвращения приостановки накипи и горелкой с функцией непрерывной электронной плавной модуляции пламени. Среднегодовой КПД котлов достигает 106,2 %, максимальное рабочее давление – 8 бар, максимальная $t = 90^\circ\text{C}$.

Sime

Компания Sime выпускает два настенных конденсационных котла повышенной мощности, которые используются для объединения в каскады до 4 агрегатов: Planet Dewy 60 BFR и Planet Dewy 100 BFR максимальной мощностью 62 и 103 кВт ($50/30^\circ\text{C}$) или 56,5 и 94,2 кВт ($80/60^\circ\text{C}$). КПД Planet Dewy 60 BFR при номинальной нагрузке и температурном режиме $80/60^\circ\text{C}$ составляет 97,5 %, при нагрузке 30 % и температурной режиме $50/30^\circ\text{C} - 109,8\%$. КПД Planet Dewy 100 BFR в же условиях эксплуатации составляет 97,5 и 109 %. Агрегаты оборудованы модуляционной горелкой предварительного смешения, открытой или закрытой камерой

сгорания с коаксиальным или раздельным дымоходом. Их максимальное рабочее давление составляет 4 бара, максимальная $t = 90^\circ\text{C}$. Для организации ГВС имеется возможность подключения бойлера. Также Sime предлагает модульные каскадные установки на базе котлов 60 BFR и 100 BRF мощностью от 120 до 600 кВт, изготавливаемые в заводских условиях.

Unical

Компания Unical предлагает в России настенный конденсационный котел Alcon 50-70 (2 модели мощностью 47,2 и 65,5 кВт), оснащенный модуляционной горелкой предварительного смешения из нержавеющей стали, теплообменником из сплава алюминия, кремния и магния, закрытой камерой сгорания. КПД при максимальной нагрузке равен 97,2 или 104 % (конденсация), при нагрузке 30 % – 105,2 или 108,64 % (конденсация). Максимальное рабочее давление составляет 6 бар, максимальная рабочая $t = 85^\circ\text{C}$. Котлы можно объединять в каскад до 4 агрегатов, в конструкции имеется возможность подключения бойлера для ГВС.

Vaillant

В ассортименте котельного оборудования Vaillant настенные конденсационные котлы повышенной мощности представлены серией есоТЕС plus 466-656/4, в которую входят две модели мощностью 47 и 65 кВт. Эти котлы оснащены теплообменником из нержавеющей стали и модулируемой горелкой с предварительным принудительным смешением, имеющей диапазон мощности от 28 до 100 %. Забор воздуха для горения может осуществляться как из помещения, так и снаружи. Средний за отопительный период КПД котлов Vaillant



есоТЕС plus достигает 109 %. Котлы характеризуются низким содержанием NOx в продуктах сгорания (меньше 20 mg/kB*ч) и предназначены для создания компактных каскадных котельных в общественных зданиях и на промышленных объектах: благодаря специальному дымоходу можно создавать настенные каскадные установки до 4 котлов мощностью до 200 кВт.

Viessmann

Серия настенных конденсационных котлов Vitodens 200-W включает 7 моделей. Из них только 4 используются для организации каскадных систем теплоснабжения; их максимальная полезная мощность составляет от 45 до 105 кВт (при температурном режиме $50/30^\circ\text{C}$) или от 40,7 до 95,6 кВт ($80/60^\circ\text{C}$), нормативный КПД заявлен в 98/109 %. Теплообменник и модуляционная цилиндрическая горелка MatriX изготовлены из нержавеющей стали. Забор воздуха для горения в них осуществляется из помещения установки или извне. Максимальное рабочее давление составляет 4 бара, максимальная рабочая $t = 95^\circ\text{C}$. Котлы Vitodens 200 могут объединяться в каскады до 4 котлов. Для организации ГВС к котлу может быть подключен бойлер.

Wolf

В ассортименте котельного оборудования Wolf на российском рынке представлена серия настенных конденсационных котлов CGB 10-100, которые можно использовать для создания каскадных систем до 4 агрегатов. Линейка включает 7 моделей для отопления и три модели для отопления и ГВС. Из них только 4 модели максимальной полезной мощностью от 35 до 98,8 кВт ($50/30^\circ\text{C}$) и от 32 до 91,9 кВт ($80/60^\circ\text{C}$) предназначены для использования в каскадных системах. Максимальное рабочее давление для моделей CGB 35 и CGB 50 – 3 бара, для моделей CGB 75 и CGB 100 – 6 бар. Максимальная рабочая $t = 90^\circ\text{C}$. Котлы CGB 10-100 оснащены теплообменниками из нержавеющей стали, модулируемыми горелками предварительного смешения и закрытыми камерами сгорания. Забор воздуха осуществляется из помещения или извне. КПД котлов зависит от мощности и температурного режима и может достигать 110 %. Для приготовления ГВС предусмотрена возможность подключения бойлера.

Конденсационные котлы напольного исполнения

BAXI



Напольные конденсационные газовые котлы в ассортименте BAXI представлены сериями Power HT и Power HT 230-320. Эти котлы предназначены для работы на природном или сжиженном газе. Они оборудуются модуляционной горелкой предварительного смешения из нержавеющей стали и закрытой или открытой камерой сгорания. Первая серия включает 6 моделей максимальной полезной мощностью от 48,7 до 162 кВт (50/30 °C) и от 45 до 150 кВт (75/60 °C). Их КПД составляет от 107 до 108 % (50/30 °C) или от 97,4 до 97,5 % (80/60 °C). Power HT оборудуют теплообменником из нержавеющей стали. Их максимальное рабочее давление – 4 бара, максимальная рабочая температура – 90 °C. Серия напольных котлов увеличенной мощности Power HT 230–320 состоит из трех моделей максимальной мощностью от 229,8 до 321,3 кВт (50/30 °C) и от 210,5 до 294 кВт (75/60 °C). Их КПД составляет от 106,9 до 109,7 % (50/30 °C) или от 97,9 до 98 % (80/60 °C). Котлы оборудуются теплообменником из сплава алюминия с кремнием, максимальное рабочее давление – 4 бара, максимальная рабочая t – 90 °C. Котлы Power HT можно объединять в каскады до 12 агрегатов, котлы Power HT 230-320 – по 16. Ко всем перечисленным теплогенераторам можно опционально подключить бойлер для организации ГВС.

Buderus

Напольные конденсационные агрегаты Buderus представлены 6 сериями. Котлы Logano plus GB 312 и Logano plus GB 402 оснащаются теплообменниками из алюминиевого сплава и модуляционными горелками предварительного смешения, работающими на природном газе. Забор воздуха агрегаты осуществляют из помещения или с улицы (опция). Серия Logano plus GB 312 включает 6 моделей максимальной мощностью от 90 до 280 кВт (50/30 °C) и от 84 до 263 кВт (80/60 °C), серия Logano plus GB 402 – 5 моделей максимальной мощностью от 320 до 621,4 кВт (50/30 °C) и от 297,2 до 578,2 кВт (80/60 °C). Стандартизованный КПД котла Logano plus GB 312 при определенных условиях может достигать 108 %, максимальное рабочее давление составляет 4 бара, максимальная t – 85 °C. На базе котла в заводских условиях собираются каскады из двух агрегатов максимальной мощностью от 180 до 560 кВт. У котлов серии Logano plus GB 402 КПД при максимальной мощности может достигать 105,3 % (50/30 °C) или 98 % (80/60 °C). Максимальное рабочее давление составляет 6 бар, рабочая t – 85 °C. Котлы можно объединять в каскадные системы до 8 агрегатов.

Серия Logano plus SB315 включает 4 модели котлов, предназначенные для работы со сменными одно-двухступенчательными и модулируемыми горелками. Они поставляются без горелки или с горелкой предварительного смешения VM Logatop (исполнение Unit). Максимальная полезная мощность котлов составляет от 50 до 115 кВт (40/30 °C) или от 45,2 до 104,7 кВт (80/60 °C). Стандартизованный КПД – 109 %. Теплообменник выполняется из нержавеющей стали. Опционально к агрегатам подключаются бойлеры для приготовления горячей воды. Максимальное рабочее давление составляет 4 бара, рабочая t – 110 °C.

Buderus является одной из немногих компаний, выпускающих трех-

ходовые конденсационные котлы. Серия напольных трехходовых теплогенераторов Logano plus SB615 включает 7 моделей максимальной полезной мощностью от 145 до 640 кВт (40/30 °C) или от 132,7 до 585,4 кВт (75/60 °C). Серия напольных котлов Logano plus SB745 состоит из трех моделей максимальной полезной мощностью от 790 до 1200 кВт (40/30 °C) или от 723 до 1098 кВт (75/60 °C). Эти котлы оснащаются теплообменниками из нержавеющей стали и работают со сменными одно-двухступенчательными и модулируемыми вентиляторными горелками. Стандартизованный КПД составляет 109 %. Опционально к ним можно подключить бойлеры для ГВС. Максимальное давление для котлов Logano plus SB615 составляет 4,5 или 5,5 (типоразмеры 400, 510 и 640) бар, максимальное давление котлов Logano plus SB745 – 5,5 бар. Температура подающей линии для агрегатов обеих серий – 110 °C. Серия трехходовых жаротрубных газовых конденсационных котлов Logano plus SB825 включает 16 типоразмеров с максимальной полезной мощностью от 750 до 19 200 кВт и стандартизованным КПД до 109 %. Котлы оснащаются съемными вентиляторными горелками. Допустимое избыточное давление котлов может составлять 6 или 10 бар (опция), максимальная t – 110 °C.

De Dietrich

В ассортименте котельного оборудования De Dietrich напольные конденсационные котлы представлены серией De Dietrich



C 230 Eco и C 310 Eco. Они оснащены теплообменником из сплава алюминия с кремнием, модуляционной горелкой предварительного смешения из нержавеющей стали, коаксиальным (забор воздуха с улицы) или обычным дымоходом (забор воздуха из помещения). Максимальное рабочее давление составляет 6 бар, максимальная $t = 90^{\circ}\text{C}$. Серия C 230 Eco включает 4 модели максимальной полезной мощностью от 86 до 214 кВт (40/30 °C) или от 80 до 200 кВт (80/60 °C). При максимальной мощности и температурном режиме 70 °C КПД котла составляет от 97,9 до 98,1 %, а при 30 % мощности и 30 °C – от 108 до 108,2 %. Серия C 310 Eco включает 5 моделей максимальной полезной мощностью от 282 до 573 кВт (50/30 °C) или от 216 до 531 кВт (75/60 °C). При максимальной мощности и температурном режиме 70 °C КПД котла составляет от 96,9 до 98,5 %, а при 20 % мощности и 30 °C – от 106,8 до 108,4 %. Настенные и напольные конденсационные котлы De Dietrich можно объединять в каскады до 10 агрегатов. Для организации ГВС в них предусмотрена возможность подключения бойлера.

Котел De Dietrich C 610 Eco представляет собой комбинацию из двух котлов C 310 Eco, управляемую двумя электронными панелями и оснащенную специальной арматурой, которая изготовлена в заводских условиях. Серия включает 4 модели максимальной мощностью от 706 до 1146 кВт (50/30 °C) или от 654 до 1062 кВт (80/60 °C). При максимальной мощности и температурном режиме 70 °C КПД котла составляет от 97,3 до 98,5 %, а при 20 % мощности и 30 °C – от 107,7 до 108,9 %.

Ferroli

Компания Ferroli предлагает на российском рынке напольные газовые конденсационные котлы для каскадных систем Econcept 51-101. Серия включает 5 моделей в диапазоне мощностей от 49,8 (модель Econcept 51A) до 99,6 кВт («двойная» модель Econcept 51-101). КПД котлов при нагрузке 30 % от номинальной мощности достигает 109 %. Теплоагрегаты Econcept 51-101 оснащаются двумя пластинчатыми алюминиевыми теплообменниками и горелочной группой из двух керамических горелок с предвари-

тельным смешением и непрерывной модуляцией пламени. Таким образом, котел представляет собой модульную вертикальную конструкцию с двумя топками и возможностью каскадного бокового подсоединения (до 5 модулей). Максимальное рабочее давление составляет 6 бар, максимальная $t = 95^{\circ}\text{C}$. На основе котлов Econcept 51-101 можно создать каскадную котельную мощностью до 500 кВт.

Rendamax

Для теплоснабжения жилых, общественных и промышленных зданий компания Rendamax предлагает напольные конденсационные котлы Rendamax R600. Серия включает 7 моделей в диапазоне мощностей от 142 до 539 кВт. Котлы оснащены системой проточных теплообменников из нержавеющей стали: первый состоит из гладких труб, второй и третий – из оребреных. В данной серии котлов применена система водяного охлаждения камер сгорания и теплообмена. Специальная конструкция наддувной водоохлаждаемой газовой горелки с опрокинутым распределенным факелом, встроенная в конструкцию котла, обеспечивает стабильные условия горения во всем диапазоне регулирования мощности от 20 до 100 %. При этом достигается КПД не ниже 98 %, низкая эмиссия CO от 8 до 14 ppm и NOx от 15 до 35 ppm (в пересчете на сухие неразбавленные продукты сгорания), а также низкий уровень шума (до 59 дБ). Максимальное рабочее давление котлов Rendamax R600 составляет 8 бар, максимальная $t = 90^{\circ}\text{C}$.

Такжелагаются напольные конденсационные котлы промышленной мощности Rendamax R3400. Серия включает 10 моделей номинальной мощностью от 657 до 1870 кВт. КПД этих котлов заявлен не ниже 94%, теплоагрегаты характеризуются низкой эмиссией CO от 3 до 9 ppm и NOx от 12 до 35 ppm, уровень шума может достигать 62 дБ. Максимальное рабочее давление составляет 6 бар, максимальная $t = 90^{\circ}\text{C}$.

Unical

Новая линейка промышленных конденсационных котлов Unical представлена 11 моделями серии MODULEX EXT. Все моде-



ли имеют модульную конструкцию, включающую от 2 до 7 самостоятельных законченных тепловых секций, объединенных общим управлением и обшивкой. Каждая секция снабжена собственной модуляционной горелкой с вентилятором, с частотным регулированием числа оборотов. Коэффициент модуляции горелки может достигать 1:40. Корпус секции выполнен из алюминиево-кремниево-магниевого сплава. Общий для этих секций – подающий и обратный трубопровод, а также коллектор отходящих газов, конструктивно объединенный с каналом конденсата отвода и выполненный из нержавеющей стали. Максимальная полезная мощность котлов серии MODULEX EXT составляет от 95,9 до 894,2 кВт (при температурном режиме 50/30 °C) и от 95,9 до 844,1 кВт (80/60 °C), КПД при максимальной мощности – от 99,9 до 103,5 % (в режиме 50/30 °C) и от 97,1 до 98,1 % (80/60 °C). Максимальное рабочее давление составляет 6 бар, максимальная рабочая $t = 90^{\circ}\text{C}$. Котлы серии MODULEX EXT можно объединять в каскады до 8 агрегатов. Для организации ГВС имеется возможность подключения внешнего бойлера. Одной из последних разработок компании Unical стала серия низкотемпературных конденсационных котлов Unical XC-K с диапазоном мощности от 124 до 2160 кВт. Эти промышленные котлы оснащены теплообменниками из нержавеющей стали, имеющими алюминиевые вставки, и модульционными горелками с предварительным смешением. Двухходовая конструкция с цилиндрической камерой сгорания (полностью водоохлаждаемой) и дымогарными трубами обеспечивает поддержание низких температур и повышение

эффективности работы. В зависимости от температурных режимов котлы Unical XC-K имеют КПД от 97,3 до 107 %. Максимальное рабочее давление составляет 6 бар, максимальная рабочая t – 90 °C.

Vaillant



На российский рынок компания Vaillant поставляет напольные конденсационные котлы ecoCRAFT exclusiv. Серия включает шесть типоразмеров максимальной полезной мощностью от 78,2 до 275,5 кВт (40/30 °C) и от 84,1 до 294,3 кВт (80/60 °C). Котлы работают на природном или сжиженном газе. Они оборудованы модуляционной горелкой предварительно-го смешения, теплообменником из сплава алюминия и кремния, коаксиальным или обычным дымоходом. Для горения может быть использован воздух как из помещения, так и извне. При номинальной мощности и температурной кривой 80/60 °C КПД котла составляет от 97,8 до 98,4 %, а при мощности 30 % – от 108,4 до 104,2 %. Максимальное рабочее давление – 6 бар, максимальная температура подающей линии – 85 °C. Котлы можно объединять в каскадные системы, включающие до четырех агрегатов. Для ГВС к котлам Vaillant опционально подключают-ся емкостные водонагреватели.

Viessmann

Напольные конденсационные котлы Viessmann представлены сериями Vitocrossal 200 и Vitocrossal 300. Котлы Vitocrossal 200 CM2 оснащены теплообменником и модуляционной ИК-горелкой из нержавеющей стали. Серия включает 6 моделей максимальной мощностью от

87 до 311 кВт (50/30 °C) и от 80 до 285 кВт (80/60 °C). Нормативный КПД для них составляет 97/108 % (40/30 °C) или 95/106 % (80/60 °C). Максимальное рабочее давление – 4 бара, максимальная рабочая t – 95 °C. Котлы Vitocrossal 200 CT2 оснащены цилиндрической модуляционной горелкой из нержавеющей стали. Серия состоит из 3 моделей максимальной мощностью от 404 до 628 кВт (50/30 °C) или от 370 до 575 кВт (80/60 °C). Нормативный КПД для них составляет 98/109 % (40/30 °C) или 95/106 % (80/60 °C). Максимальное рабочее давление – 5,5 бара, максимальная рабочая t – 95 °C. Котлы Vitocrossal 200 могут объединяться в каскады до 4 котлов.

Конденсационные котлы Vitocrossal 300 с нормативным КПД 98/109 % делятся на три серии: CM3, CT3 и CR3. Серия CM3 состоит из трех моделей максимальной полезной мощностью от 87 до 142 кВт (50/30 °C) или от 80 до 130 кВт (80/60 °C). Котлы оборудованы теплообменником и модуляционной ИК-горелкой из нержавеющей стали. Их максимальное рабочее давление – 4 бара, максимальная рабочая t – 95 °C. Шесть моделей серии CT3 оборудованы теплообменником из нержавеющей стали и предназначены для сменных горелок. При этом три модели мощностью 187, 248, 314 кВт могут оборудоваться ИК-горелкой, работающей только на природном газе. Максимальная мощность котлов составляет от 187 до 635 кВт (при температурном режиме 50/30 °C) или от 170 до 575 кВт (80/60 °C). Максимальное рабочее давление для моделей мощностью от 187 до

314 кВт составляет 4 бара, для моделей от 408 до 635 кВт – 5,5 бар, максимальная рабочая t для всех моделей CT3 – 100 °C. Две модели CR3 оборудованы теплообменником из нержавеющей стали и предназначены для работы со сменными модулируемыми горелками. Их максимальная полезная мощность – 787 и 978 кВт (50/30 °C) или 720 и 895 кВт (80/60 °C). Максимальное рабочее давление – 6 бар, максимальная рабочая t – 100 °C. Котлы Vitocrossal 300 могут быть объединены в каскадные системы до 4 котлов.

Wolf



Компания Wolf поставляет на российский рынок напольные конденсационные котлы повышенной мощности MGK 130-300. Серия включает 5 моделей максимальной полезной мощностью от 126 до 294 кВт (50/30 °C) и от 117 до 275 кВт (80/60 °C). Котлы оснащаются теплообменником из сплава алюминия и кремния и моделируемой горелкой предварительного смещения. Забор воздуха осуществляется из помещения или извне. Максимальное рабочее давление котлов MGK 130-300 составляет 6 бар, максимальная рабочая t – 90 °C. КПД в зависимости от мощности и температурного режима может достигать 110 %. Котлы можно использовать для создания каскадных систем до 4 агрегатов. Для приготовления ГВС предусмотрена возможность подключения бойлера.

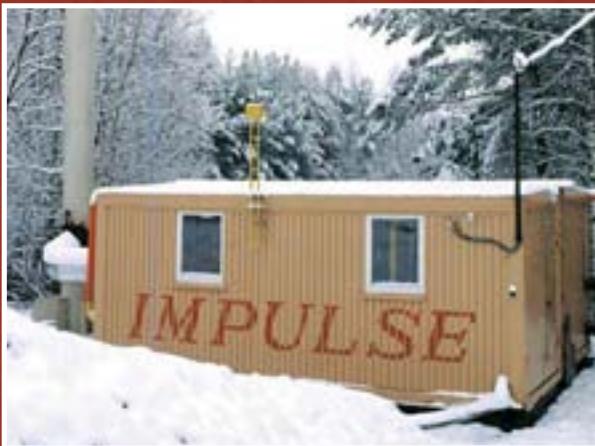


Подготовил С. Щепачев



группа компаний
импульс

Проектирование Монтаж Пусконаладка Сервисное обслуживание



Промышленные и бытовые котельные
Системы отопления и водоснабжения
Водоподготовка ХВО
Локальные очистные сооружения ЛОС



Реклама

140054, Московская область, Люберецкий район, г. Котельники, Новорязанское шоссе, д.6

Тел.: 8 (495) 543-96-15, Факс: 8 (495) 543-96-15

e-mail:prd@impulsgroup.ru

www.impulstechno.ru

Вода для котла высокого давления

О. Мартенс, Е. Светличный

На целлюлозно-бумажном комбинате в связи с модернизацией и вводом в эксплуатацию нового котла высокого давления (92 бар) возникла потребность в глубоко обессоленной воде в количестве до 400 м³/ч с электропроводностью не более 0,1 мкСм/см и содержанием кремниевой кислоты SiO₂ не более 10 мкг/л.

В качестве исходного сырья для приготовления глубоко обессоленной воды было предложено использовать образующиеся на ЦБК конденсаты со следующими характеристиками: t – до 90 °C; жесткость – 0,2–1,0 мкг-экв/л; железо – 10–60 мкг/л; медь – 0,2–2 мкг/л; кремниевая кислота – 12–36 мкг/л; окисляемость – 0,4–2,4 мгО/л; содержание нефтепродуктов – менее 0,3 мг/л. В качестве схемы очистки конденсатов на основании технико-экономических расчетов была принята схема, состоящая из следующих основных элементов:

- узел рекуперации тепловой энергии конденсата;
- узел микрофильтрации с применением картриджных фильтров нового поколения;
- фильтры смешанного действия (ФСД) с внутренней регенерацией.

При создании данного проекта во главу угла ставилось достижение оптимального соотношения по качеству, срокам и стоимости при полной автоматизации процесса.

Узел рекуперации тепловой энергии предназначен для снижения температуры конденсата < 45 °C перед поступлением на фильтры смешанного действия с целью обеспечения требуемого срока службы анионообменных смол, загружаемых в ФСД. Рекуперация тепла осуществляется в двух теплообменниках пластинчатого типа – собственно рекуператоре и охладителе. В рекуператоре конденсат охлаждается на первичной стороне с 90 до 55 °C. На вторичной стороне используется деминерализованная вода, поступающая от существующей обессоливающей установки. Деминерализованная вода нагревается с 25 до 50–55 °C и после теплообменника подается на бак хранения конденсата. Температура охлаждения конденсата регулируется с помощью 3-ходового регулировочного клапана, установленного на вторичной стороне (подаче деминерализованной воды). На рис. 1 приведена схема узла рекуперации.

на второй теплообменник, выполняющий роль охладителя. В нем конденсат охлаждается на первичной стороне с 55 до 45 °C. На вторичной стороне используется деминерализованная вода, поступающая от существующей обессоливающей установки. Деминерализованная вода нагревается с 25 до 50–55 °C и после теплообменника подается на бак хранения конденсата. Температура охлаждения конденсата регулируется с помощью 3-ходового регулировочного клапана, установленного на вторичной стороне (подаче деминерализованной воды). На рис. 1 приведена схема узла рекуперации.

Для удаления из конденсата частиц ржавчины, окалины и т.д. применены картриджные фильтры нового поколения (рис. 2), отличительной особенностью которых является высокая грязеемкость, обеспечивающая продолжительность работы картриджей до одного года. При тонкости фильтрования до 10 мкм и расходе до 14 м³/ч один картридж способен задерживать до 10 кг нерастворимых загрязнений. Всего установлены два фильтра, в каждом из которых помещается 29 картриджей. При этом, в процессе эксплуатации работает только один картриджный фильтр, а второй находится в режиме готовности. С целью достижения равномерной загрузки обоих картриджных фильтров производится их автоматическое переключение при каждом переключении фильтров смешанного действия. Вследствие высокой грязеемкости картриджей ожидаемая продолжительность их работы составляет

месяцев. Обратная промывка картриджей отсутствует, после достижения максимально допустимой потери давления величиной 2 бар загрязненные картриджи должны быть заменены новыми.

Фильтрованный конденсат подается на фильтр смешанного действия (ФСД). Всего установлены 3 таких фильтра, соединенных между собой параллельно. Два ФСД применяются для обессоливания конденсата, третий находится в регенерации или в состоянии готовности. Фильтр смешанного действия является последней ступенью обработки; он характеризуется тем, что в рабочем режиме в ионообменной колонне находятся тщательно перемешанные сильнокатионитовая и сильноанионитовая ионообменные смолы. Гранулы катионитовой и анионитовой смолы, расположенные близко друг к другу, образуют очень длинную последовательность катионо- и анионообменников. Это приводит к высокой степени обессоливания.

Так как ионообменник имеет определенную ионообменную емкость, то после ее достижения необходима регенерация с помощью кислоты (H₂SO₄) и теплой щелочи (NaOH), т. е. при регенерации происходит восстановление смол в H- или соответственно OH- форму.

Регенерация ФСД производится по следующим параметрам:

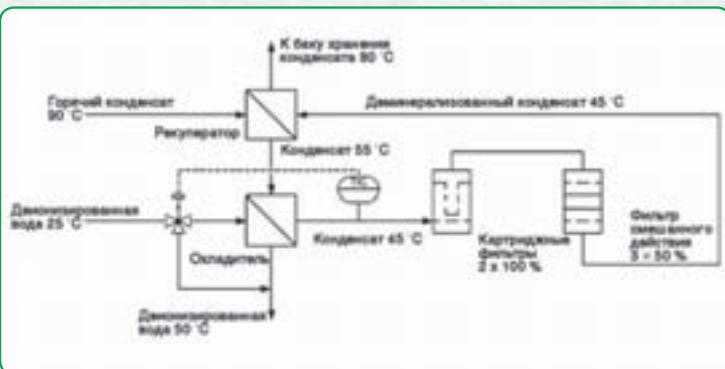


Рис.1 Узел рекуперации тепловой энергии

- электропроводность обработанного конденсата;
- содержание кремниевой кислоты;
- расход воды.

После того как один из вышеназванных параметров будет достигнут, ФСД переводится в останов и отрегенерированный ФСД включается в работу из состояния готовности. Старт регенерации производится вручную в зависимости от текущего водопотребления.

Регенерация протекает автоматически в соответствии с установленной последовательностью (программа регенерации).

При поставке оборудования лимитирующим фактором являлась доставка фильтров смешанного действия с внутренним твердым гуммировочным покрытием при температурах не ниже 0 °C, так при более низких температурах существует опасность нарушения целостности гуммировки вследствие различных коэффициентов температурного расширения для гуммировочного покрытия и стального корпуса фильтра. С учетом возможности отрицательных температур уже в конце сентября и продолжительности перевозки оборудования автотранспортом, было принято решение об отгрузке материала не позднее середины августа. Таким образом, в результате подписания договора на поставку, монтаж и пусконаладочные работы в конце апреля для подготовки материала к отгрузке осталось 3,5 месяца. Соблюдение данных сроков было обеспечено в результате принятия следующих проектных решений:

- одностадийное проектирование установки с помощью интегрированной системы Cadisson с последующей упрощенной процедурой согласования с заказчиком;

- индивидуальное изготовление фильтров смешанного действия с внутренним гуммировочным покрытием в течение 3 месяцев;

- индивидуальное проектирование, изготовление и тестирование системы автоматизации в течение 3 месяцев;

- сроки поставки отдельных единиц оборудования от изготовителей не более 2 месяцев;

- ограничение предварительной сборки оборудования изготовлением монтажных рамных конструкций;

- обеспечение резерва монтажного и крепежного материала в размере 5 %.

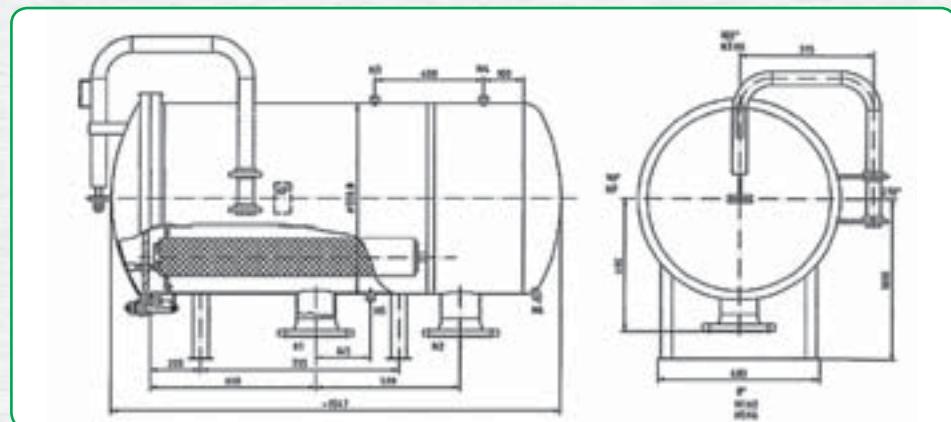


Рис. 2 Картриджный фильтр 3М

После того как сроки доставки были соблюдены и заказчик завершил таможенное оформление производился механический монтаж с привлечением местной монтажной бригады под руководством шеф-монтажника исполнителя. Для монтажа основных трубопроводов до входа в картриджные фильтры использовались трубы из углеродистой стали, далее трубы из нержавеющей стали 1.4571 (10X17H13M2T), для концентрированных реагентов (92 % серная кислота H₂SO₄ и 40 % едкая щелочь NaOH) двустенные трубопроводные системы с внутренней трубой из фторопласта Ф-50 и наружной трубой из прозрачного ПВХ. Электромонтажные работы проводились персоналом исполнителя.

Запланированная общая продолжительность монтажных работ 18 недель была превышена на 4 недели. С учетом высоких требований к качеству сварочных работ, а также комплексности работ в условиях непрерывного производства (резки в существующие системы, перенос трубопроводов и т. д.) реальная продолжительность монтажа была оценена как заказчиком, так и исполнителем положительно.

Проведение пуско-наладочных работ в условиях непрерывного производства потребовало слаженной работы заказчика и исполнителя. Основным лимитирующим фактором для проведения пусконаладочных работ являлось предоставление необходимых объемов исходной воды, требуемых для промывок, регенерации ФСД и отработки технологических режимов. Для пуско-наладочных работ требовался минимальный объем воды 200 м³/ч, который не всегда имелся в наличии.

По результатам пуско-наладочных работ и пробной эксплуатации установлено:

- узел рекуперации тепловой энергии конденсата работает стablyно с поддержанием заданной t в пределах ±1,5 °C. При запуске системы обеспечивается выход на рабочие параметры в течение 40–50 сек.;

- продолжительность работы картриджных элементов составила 11 месяцев, после чего они были заменены на новые;

- отключение ФСД на регенерацию производится по проскоку кремниевой кислоты при общем расходе не менее 60 тыс. м³ на каждый фильтр, при этом электропроводность составляет менее 0,1 мкСм/см, а содержание натрия менее 5 мкг/л.

До внедрения данной системы у обслуживающего персонала цеха ХВО полностью отсутствовал опыт работы с автоматизированными системами управления. Несмотря на это, после двухдневного курса обучения операторы в течение нескольких дней овладели установленной системой управления, базируемой на ЦПУ S7-300 и операционной панели SIMATIC MP 377 Touch 15". Кроме того, осуществлялась поддержка операторов с помощью системы дистанционной диагностики через аналоговую телефонную связь и модем марки MOROS.

Общая продолжительность реализации проекта от подписания договора до завершения пробной эксплуатации и передачи заказчику составила 14 месяцев. За гарантийный период не было установлено ни одной поломки. Параметры очищенного конденсата соответствуют договорной спецификации.

Особенности эксплуатации конденсационных котлов

Е. Широков

Основное отличие конденсационных котлов от обычных – утилизация энергии фазового перехода водяного пара, образующегося при горении углеводородов. Поэтому необходим учет ряда особенностей при монтаже и эксплуатации такой техники.

Температура конденсационного теплообменника должна быть ниже температуры точки росы отходящих газов, и образование на его поверхности химически активного жидкого конденсата – не только штатно, но и необходимо. Причем, последний нужно тем или иным способом отводить наружу и при большом объеме и невозможности разбавления до параметров, допустимых для канализационного водоотвода, нейтрализовывать. Наконец, системы отвода продуктов сгорания должны быть выполнены из коррозионно-устойчивых материалов – пластмасс, керамики, нержавеющей стали.

Конденсационные котлы предпочтительно использовать в низкотемпературных системах отопления (желательно не выше 60/40 °C, максимум 70/50 °C).

Температура точки росы зависит от вида топлива и от коэффициента избытка воздуха α . Он определяется через концентрацию в продуктах реакции оксида углерода II по формуле

$$\alpha = \text{CO}_2 \text{ max} / \text{CO}_2 = 11,8 / \text{CO}_2,$$

где 11,8 – максимально возможное содержание углекислого газа. Для метана t точки росы составляет 58,5 °C при стехии-

метрическом составе компонентов реакции. При большем коэффициенте избытка воздуха ее значение ниже. Например, при $\alpha < 1,3$, обычном для традиционных котлов без модулируемых горелок, она составляет 50 °C (рис.1).

Котлы могут выходить из конденсационного режима при изменении вида топлива, например, при переходе с природного на сжиженный газ (пропан-бутан) или при смене газовой горелки на жидкотопливную. Избежать этого можно только за счет снижения температуры в обратной линии.

Конденсационные котлы могут применяться в любых системах водяного отопления. Но доля эксплуатации в режиме конденсации будет зависеть от расчетных параметров системы отопления, температур подающей и обратной линий. Чем ниже температура воды в обратном контуре, тем больше «удельный вес» конденсационного режима в общем времени эксплуатации.

Однако часто старые системы отопления оснащены отопительными приборами избыточной мощности и поэтому работают даже в самые холодные дни с t в подающем контуре не более 70 °C. Кроме того, дополнительные мероприятия по снижению теплопотерь в зданиях позволяют снижать ее ниже проектной, обеспечивая условия для реализации конденсационного режима.

Но здесь важны как точный расчет теплопотерь здания, так и проектирование систем теплоснабжения в расчете на использование оборудования, реализующего конденсационный режим.

Гидравлические схемы

Гидравлические схемы конденсационных котлов принципиально отличаются от схем обычных, имеющих жесткие ограничения

на минимальные температуры теплоносителя в обратной линии. Из гидравлической схемы должны быть исключены все устройства для повышения температуры обратной линии.

При объединении котлов в каскад обычно устанавливаются гидравлические стрелки, эффективно решающие задачи отделения первичного (котлового) контура от вторичного (отопительного), согласования работы теплогенераторов и температурных контуров, поддержание перепада температур между подающей и обратной линиями. Подключение обратной линии первичного контура гидравлического разделителя необходимо производить ниже обратной линии контура потребителя. Обратная линия первичного контура подключается в самую холодную зону гидравлического разделителя.

При использовании гидравлического разделителя давление между коллекторами подачи и возврата очень мало, а внутри него теплоносители котлового контура и обратка отопительного смешиваются.

Удаление продуктов реакции

Конденсационные котлы комплектуются вентиляторными горелками и работают в условиях избыточного давления. Поэтому проходное сечение дымоотводов может быть меньше, чем у атмосферных котлов, а принудительное поступление воздуха в зону горения требует либо их коаксиального исполнения, либо выполнения отдельного воздуховода. Например, благодаря тому что вентилятор развивает достаточно высокое давление, диаметр единого дымохода при каскадной установке может быть в 1,5–2 раза меньше, чем при установке традиционных котлов.

Надо учитывать, что достижение поверх-

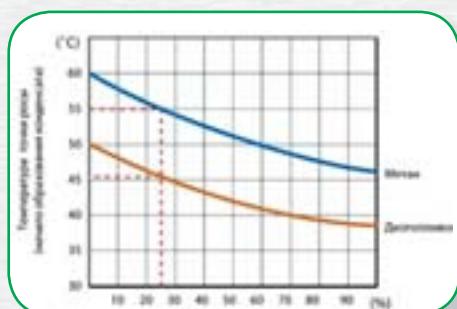


Рис. 1. Зависимость температуры точки росы от избытка воздуха



ности теплообменника точки росы обеспечивает лишь начало конденсации пара. И лишь при обеспечении идеальных условий эксплуатации удается добиться снижения теплопотерь с уходящими газами до 1 % (0,5 % – тепловая энергия и 0,5 % – несконденсированная вода (пар).

Крышные и каскадные котельные

Конденсационные котлы имеют низкий уровень шума и вибрации. Это преимущество очевидно при сравнении с традиционными котлами с наддувными горелками и важно при устройстве крышных котельных. При установке конденсационных котлов нет необходимости делать виброизолирующие платформы и дополнительную звукоизоляцию помещений под котельной.

Для получения большой теплопроизводительности возможна установка напольного конденсационного котла промышленной мощности, а также организация каскадной котельной. Например, модели серии POWER HT (компания Baxi) имеют мощность до 320 кВт и рассчитаны на применение в многоэтажных зданиях, торговых и офисных комплексах. Электронная плата и дополнительная автоматика компании Siemens второго поколения позволяют соединить в каскад до 16 котлов.

Они могут работать без потери мощности при входном давлении газа 5 мбар, а диапазон регулирования t в системе отопления 25–90 °C.

Отвод конденсата

Конденсат выделяется при работе любого котла. При этом в обычных котлах он поднимается по дымоходу, задерживаясь на его стенах, либо частично попадает обратно в котел. А в холодный период нередко на трубах образуются ледяные наросты. В системе конденсационных котлов предусмотрен монтаж сифона для отвода кислотных растворов.

Для превращения конденсата в безопасный для канализационных сетей и окружающей среды продукт требуется снизить его кислотность до допустимых пределов. Этого можно достичь за счет добавления соответствующих реагентов и/или увеличения объема сливаемой жидкости – разбавлением условно нейтральными стоками.

В соответствии с Приложением № 5 «Методических указаний по расчету количества и качества принимаемых сточных вод и загрязняющих веществ в системы канализации населенных пунктов» к запрещенным к сбросу в канализацию веществам относят кислоты (присутствуют в конденсате), способные образовывать в канализа-

ционных сетях и сооружениях взрывоопасные, токсичные и горючие газы.

Согласно пункту 4.5 нормативные показатели общих свойств сточных вод, принимаемых в системы канализации населенных пунктов, устанавливаются исходя из требований к защите сетей и сооружений систем канализации: t не выше 40 °C, pH – в диапазоне 6,5–8,5. Такое ограничение справедливо для мощных, промышленных или полупромышленных теплогенераторов мощностью свыше 0,2 МВт, то есть при значительных объемах образования конденсата: при сжигании 1 м³ газа выделяется около 1,6 л конденсата с pH до 3,5. При эксплуатации конденсационных котлов бытовых серий пользователи сливают в канализацию не только конденсат, но вместе с ним и другие бытовые стоки, разбавляющие его и снижающие кислотность.

Для определения возможности слива конденсата в канализацию и отвода дымовых газов применяются европейские рабочие правила ATV A 251. Так, для котлов с мощностью до 25 кВт обычно не требуется нейтрализации конденсата, при мощности 25–200 кВт можно отказаться от системы нейтрализации, если среднегодовой объем канализационных стоков в 25 раз превышает объем конденсата. Европейские нормативы для слива конденсата зафиксированы также в стандарте DIN 4702-6.

Нейтрализация конденсата необходима для котлов или каскадов из них общей мощностью свыше 200 кВт. Нейтрализация конденсата также необходима для котлов и каскадов котлов мощностью от 25 до 200 кВт в зданиях, где условия достаточного смешивания с бытовой канализацией в соотношении 1 : 25 (директива VDI 2067) не выполняются. Простейшее устройство для нейтрализации – емкость с мраморной крошкой, при поступлении в которую кислоты вступают в реакцию и образуют химически неактивные соли. Расходуемый реагент в этом случае – мраморная крошка, которую добавляют по мере выработки.

В зависимости от объема конденсата компания Jeremias предлагает ряд моделей нейтрализаторов серии Neutra. Например, нейтрализатор FNH-420-R – рассчитан на мощность котлов до 5,250 МВт. Его производительность составляет 420 л/ч (максимальная подача насоса конденсата – 18 л/мин при напоре 5 м).



Вода в системе горячего водоснабжения (ГВС) должна соответствовать качеству питьевой воды, а ее состав должен согласовываться с требованиями СанПиН 2.1.4.2496-09 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

Водоподготовка в системе ГВС и целесообразность ее применения

М. Иванов

Для производства горячей воды обычно используются «традиционные схемы» водоподготовки, которые чаще всего включают стадии предварительной очистки, умягчения, обессоливания, коррекционной обработки и другие меры в соответствии с СанПиН 4723-88 «Санитарные правила устройства и эксплуатации систем централизованного горячего водоснабжения». Однако в дальнейшем за счет транспортировки по теплосетям горячая вода претерпевает так называемое «вторичное загрязнение», которое в основном обусловлено процессами коррозии трубопроводов и приобретенными механическими примесями.

Отличие ГВС от холодного водоснабжения заключается в том, что вода в точке раздачи должна иметь темпера-

туру не ниже 60 °С и не выше 75 °С. Указанное значение температуры придает ГВС ряд специфических особенностей. Во-первых, при повышении температуры происходит понижение растворимости газов в воде, что приводит к образованию в трубопроводах воздушных пузырей и пробок, которые могут затруднять циркуляцию горячей воды по трубопроводам. Во-вторых, контакт металлических труб и другого металлического оборудования с одновременным воздействием горячей воды и воздуха приводит к интенсификации процессов коррозии. В-третьих, при транспортировке воды и ее циркуляции по внутридомовым контурам, которое производится для поддержания заданных значений температуры в точке раздачи, происходит образование застойных зон

с 20–25 °С, очень благоприятных для разрастания микроорганизмов, которые могут вызвать инфекционное заражение. И, наконец, в-четвертых, контакт горячей воды с поверхностью труб и оборудования приводит к образованию на них накипи минеральных отложений (рис. 1). Для исключения всех перечисленных негативных последствий горячую воду подвергают воздействию физических и химических методов водоподготовки в соответствии с «Методическими указаниями по водоподготовке и водно-химическому режиму водогрейного оборудования и тепловых сетей» (РД 34.37.506-88).

Среди физических методов можно упомянуть различные виды деаэрации (см. ПКМ, 5/15, 2012), а также отметить применение сепараторов пузырей



Рис. 1

и устройства для удаления воздушных пробок различных конструкций, которые устанавливаются на линиях ГВС, и уже можно считать ставшими классическими краны Маевского, которые применяются на линиях внутридомовой разводки.

Для защиты от минеральных отложений используются различные виды физического воздействия, которые были подробно рассмотрены в ПКМ, 1/11, 2012. Например, для обработки воды применяют электромагнитные устройства, создающие напряженность магнитного поля около 3400 эрстед. В некоторых случаях используют постоянные магниты, которые действуют на присутствующие в воде микровключения, превращая их в центры кристаллизации карбоната кальция. Иногда на трубопроводы и оборудование устанавливают источники ультразвукового излучения, которое препятствует осаждению шлама, позволяя удалять его путем фильтрования. Применяются в системе ГВС и электрохимические антинакипные аппараты. В ряде случаев для снижения коррозии трубопроводов используют защитные аноды, а также воздействие постоянного электрического поля.

Для борьбы с размножением микроорганизмов в застойных зонах ГВС эффективно использовать кратковременный нагрев воды до 70–80 °C. Однако эти методы имеют существенный недостаток, который обусловлен тем, что вода, подаваемая потребителям, имеет более низкую температуру и может снова подвергнуться биологическому заражению при образовании застойных зон. Более эффективным, по всей вероятности, является применение жесткого УФ-излучения. Для этих целей обычно применяют облуче-

ние с мощностью дозы 45 мДж/см², однако в некоторых случаях для ГВС доза облучения может достигать 180 мДж/см². Преимущества этого метода дезинфекции горячей воды заключаются в отсутствии токсичных продуктов и невозможности передозировки. При этом обработанная вода не ухудшает свои органолептические показатели.

Большое распространение получили химические методы водоподготовки ГВС. Ранее для препятствования вторичному биологическому заражению вода содержала остаточный хлор. Однако это часто вызывало хлорирование примесей, которые становились токсичными продуктами. Поэтому были разработаны методы дезинфекции горячей воды, основанные на принципах олигодинамики (эта тема будет рассмотрена в отдельной статье).

Кроме этого, для снижения сокращения минеральных отложений и снижения скорости коррозийного разрушения на внутренней поверхности труб и другого оборудования также применяют химические реагенты. В СССР для этих целей применялись соединения на основе силиката натрия, которые образовывали на поверхности металлов, омываемой водой, защитные пленки. Чаще всего применялась натриевая соль кремневой кислоты, однако использование этого соединения для воды с высокой коррозийной активностью становилось неэффективным, особенно, если в такой воде содержались примеси сульфатов. Также для создания защитных пленок использовали пирофосфат калия в смеси с гидроксидом калия, но получаемые пленки не отличались долговечностью и устойчивостью при t выше 70 °C.

Некоторое время назад для предотвращения образования минеральных отложений начали использоваться комплексонанты. Первоначально эти соединения являлись производными фосфоновых кислот, простейшими представителями этого гомологического ряда являлись аминометиленфосфоновая кислота и N, N – диуксусная кислота. Затем комплексоны стали производить на основе этилендиамин N, N, N – тетрауксусной кислоты (ЭТДА), а в последнее время для их создания стали

привлекать производные дифосфоновых кислот. Комплексоны хорошо растворимы в воде. В них имеются полярные группы, которые могут взаимодействовать с ионами в водном растворе и веществами, находящимися в твердой фазе. Поэтому действие комплексонов основано на взаимодействии их полярных групп с твердыми веществами, в результате которого твердые вещества переходят в растворенное состояние.

Применение комплексонатов приводит к снижению толщины минеральных отложений в разводящих сетях и внутридомовой разводке, а также сокращает образование накипи. За счет применения комплексонов в ряде случаев становится возможным полностью отказаться от промывки теплофикационных сетей в межотопительный период, к тому же достигается ощутимый экономический эффект, поскольку водоподготовка в этом случае обеспечивает безнакипный режим, который позволяет снизить на 10–15 % расхода топлива. Также водоподготовка с применением комплексонов приводит к сокращению коррозийных процессов магистральных и разводящих трубопроводов.

В настоящее время в России наибольшее распространение получили следующие виды комплексонатов:

– цинковый комплекс ОЭДФ, выпускаемый по ТУ 2439-001-24210860-97, который представляет порошок или водный раствор с концентрацией 23–25 %. В основе этого реагента лежит цинковый комплекс натриевой соли 1 – гидроксиэтилен – 1,1 – дифосфоновая кислоты. Это соединение в русскоязычных источниках обычно упоминается в виде сокращения ОЭДФ. Соединение ОЭДФ разрешено к применению в воде хозяйственного и культурно-бытового использования. Данный реагент разрешен к использованию в системе ГВС в виде раствора с концентрацией до 5 мг / л и в виде порошка с предельным содержанием до 20 мг / л.

– НТФ-цинк, выпускавшийся по ТУ 2439-004-242110860-05 от 01.06. 2005, который представляет собой порошок или водный раствор с концентрацией основного вещества 23–25 %. Под аббревиатурой НТФ-цинк в русскоязычной литературе обычно понимают цинковый хелатный комплекс с участием динатриевой соли нитрилоптри-



Рис. 2

метилфосфоновой кислоты с эмпирической формулой $C_3H_{10}Na_2O_9P_3N$. В координации с центральным атомом цинка – комплексообразователя могут участвовать атом азота со своей неподеленной парой электронов и три депротонированные карбоксильные группы.

Данный реагент разрешен к использованию в системе ГВС в виде раствора с концентрацией до 5 мг / л и в виде порошка с предельным содержанием до 50 мг / л.

Кроме комплексонов для водоподготовки ГВС в системе ЖКХ часто стали использовать химические реагенты, обладающие комплексным действием: утончение слоя минерального отложения, разрушение накипи, замедление коррозии металлов, связывание растворенного в воде кислорода, понижение концентрации свободной углекислоты и регулирование уровня pH. Такое разностороннее действие этого реагента вызвано тем, что в их состав входят амины – диэтилгидроксиламин и 2-амино, 2-метил пропанол, щелочь – едкий калий и синтетические полимеры. В результате этого, присутствующая в данном препарате щелочь будет связывать свободную углекислоту, амины, как амфотерные соединения, регулировать уровень pH и поглощать растворенный кислород, а присутствующие полимеры будут препятствовать формированию отложений на внутренних поверхностях трубопроводов и элементов арматуры за счет создания покрытия из тонкой пленки. В большинстве случаев такие химические реагенты уже готовы к использованию.

Остается только правильно их дозировать в открытый контур.

Совершенствование процессов водоподготовки достигло такого уровня, что наряду с использованием на объектах теплоэнергетики и водоснабжения ее стали применять в бытовых условиях. Так, появились бытовые установки доочистки горячей воды наподобие тех, что используются для получения питьевой воды при централизованном водоснабжении. В этих установках происходит в основном удаление примесей, которые поступили в горячую воду в процессе ее транспортировки по теплосетям. Установки доочистки построены по принципу последовательного соединения проточных фильтрационных аппаратов. Сначала на линию ГВС ставятся фильтры грубой очистки с размером сетки 400–500 мкм. Фильтры-«грязевики» предназначены для защиты водомеров и сантехнической арматуры. Фильтры более тонкой очистки в этом месте ставить нецелесообразно, поскольку они будут быстро забиваться. После водомеров ставят фильтры механической очистки, которые задерживают твердые и взвешенные примеси с размером частиц от 20 до 100 мкм. Такие фильтры защищают запорную арматуру, сантехнические смесители и другие приборы. Очень удобно применять промывные фильтры, которые могут иметь ручную или автоматическую промывку, но такие модели являются более дорогими. В некоторых случаях для тонкой очистки горячей воды целесообразно применять съемные картриджи с размером пор в диапазоне от 1 до 20 мкм. Такие картриджи подбираются исходя из требуемой производительности, а срок их использования обычно меняется в диапазоне от 3 месяцев до 1 года. Важно отметить, что фильтры для ГВС отличаются от фильтрационного оборудования для холодного водоснабжения. Основное отличие обычно заключается в измененном материале корпуса фильтра. Если для холодной воды корпус фильтра изготавливают из пластика, то для ГВС он часто выполнен из металла.

Кроме фильтрации горячей воды на фильтрах грубой и тонкой очистки в некоторых системах водоподготовки ГВС используется метод ионообменного умягчения, а отдельные производители применяют магистральный проточный фильтр с насадкой, содержащей полифосфат. Такой

фильтр очищает горячую воду от примесей железа и образующейся накипи.

Помимо этого для обработки горячей воды стали применяться картриджи (рис. 2), в которых в качестве фильтровальной среды используется фильтрационный материал в виде полимерных мембранных пленок или синтетических волокон, на поверхность которых нанесен активированный уголь. Такие фильтровальные материалы могут применяться до $t = 95^{\circ}\text{C}$, что позволяет их использовать для доочистки воды на линии ГВС. В этих фильтрах происходит очистка воды от остаточного хлора, солей цветных и тяжелых металлов, а также от следов нефтепродуктов, что позволяет понизить цветность и мутность воды. В случае, если дополнительно на такие фильтрационные материалы будут нанесены измельченные частицы серебра, то они смогут проводить и обеззараживание горячей воды.

Конечно, проведение водоподготовки в системе ГВС требует определенных материальных затрат, помимо этого возрастают эксплуатационные расходы и затраты на расходные материалы. Это особенно существенно при массовом потреблении горячей воды в системе ЖКХ. Поэтому, естественно, теплоэнергетические предприятия, теплосети и управляющие компании многоквартирных домов стараются, если не полностью отказаться от ее осуществления, то хотя бы снизить издержки путем использования более простых методов и применения дешевых реагентов. Однако проведение водоподготовки ГВС высокого качества приводит к экономии топлива, снижению расходования холодной воды и сокращению потребления электроэнергии. Кроме того, эксплуатация сетей ГВС после проведения водоподготовки характеризуется значительно меньшим числом аварийных случаев, малыми затратами на ремонт теплосетей и замену труб вследствие уменьшения коррозии металлических трубопроводов. Таким образом, положительный эффект от осуществления водоподготовки для систем ГВС очевиден. Поэтому в новых жилых комплексах, на объектах коммерческой недвижимости предпочитают возводить собственные котельные, оснащенные системами водоподготовки не только для сетей отопления, но и для линий ГВС.



**За 60 лет реализовано более 7 тысяч
проектов строительства котельных**



ОАО «МПНУ ЭНЕРГОТЕХМОНТАЖ»

- предпроектные исследования;
- проектирование;
- комплектация оборудованием и материалами;
- монтаж;
- пусконаладочные работы;
- ввод в эксплуатацию;
- гарантийное и постгарантийное обслуживание установленного оборудования



Вопросам энергосбережения в нашей стране длительное время не уделялось должного внимания. Доля энергетической составляющей в себестоимости отечественной продукции в 1,5–2 раза выше, чем на Западе. Сегодня энергосбережение – одно из главных направлений промышленной политики, его потенциал оценивается в 421,15 млн т ут.

Энергосбережение в промышленности

В. Поликарпов

Энергоаудит – необходимая составляющая экономии. При отсутствии учета ресурсов невозможно минимизировать их использование, зато экономическая эффективность даже самых простых мероприятий по энергоаудиту весьма велика.

Порядок проведения энергоаудита установил Федеральный закон «Об энергосбережении» (ФЗ РФ № 261-ФЗ от 23.11.2009 г.), определивший также категории организаций, которые обязаны его проходить. В частности, это потребители ТЭР на сумму более 10 млн руб. в год и все организации с участием государства, муниципалитетов, а также сами органы государственной власти и местного самоуправления. Отметим, что некоторые коммерческие компании уже давно проводят такие обследования по собственной инициативе: ведь энергоаудит дает возможность снизить расход энергоресурсов и денежные вложения в него достаточно быстро окупаются. Даже

на высокоеффективном современном производстве, где наложен строгий учет потребления энергии, аудит позволяет получить экономию до 10–15 % энергоресурсов. Часто же экономия исчисляется десятками процентов.

Обычно специалисты рекомендуют такую последовательность действий: организация учета расхода энергоносителей – организация сервиса – проведение энергоаудита – разработка и реализация программы энергосбережения. Впрочем, это верно лишь для предприятий с современной технологией, где аудитор выявляет возможность сэкономить несколько процентов электроэнергии и топлива на каждом

этапе производства. Если же оборудование изношено, предпочтительнее провести предварительный аудит и лишь после выполнения его рекомендаций и устранения неоправданных потерь приступать к установке приборов учета и комплексному аудиту. При таком подходе работа



займет больше времени, но обойдется в конечном итоге дешевле и эффект даст гораздо больший. Конечным результатом энергоаудита становится разработка энергетического паспорта предприятия и программы энергосбережения. Законы «О саморегулируемых организациях» и «Об энергосбережении» дают право на проведение энергоаудита только членам саморегулируемых организаций в области энергетических обследований, имеющим соответствующее свидетельство, приборное и методическое обеспечение и аттестованный персонал.

Однако аудит лишь первый этап работы по энергосбережению. Окупятся ли расходы на его проведение, зависит от выполнения рекомендаций аудиторов, а это потребует финансовых вложений и усилий всего коллектива предприятия. В программу энергосбережения включают не только сами энергосберегающие мероприятия, но и принципы их финансирования, документирования всего процесса работы, контроля и оценки результатов, обучения персонала, его мотивации и многие другие моменты.

Основной способ сократить расход ресурсов – это применение современных энергосберегающих технологий, направленных на снижение потребления электроэнергии и уменьшение непроизводительных расходов тепла.

Снижение потребления электричества

Мероприятия по снижению потребления электричества специфичны в разных отраслях промышленности, однако почти всегда включают в себя и ряд общих способов. Для электроприводов различного оборудования – это установка двигателей повышенной экономичности, применение контроллеров мягкого пуска, частотно-регулируемого привода. Для распределительных пунктов и трансформаторов – выравнивание графика нагрузки, установка фильтров, стабилизаторов и компенсаторов реактивной мощности.

Организация экономичного освещения включает в себя замену ламп накаливания на энергосберегающие, применение светодиодных светильников. Например, компактные люминесцентные лампы во многих случаях могут напрямую заменять

лампы накаливания. Они имеют в 8–10 раз больший срок службы и в 5 раз большую световую отдачу.

Уменьшение непроизводительных расходов тепла

Свою специфику имеет организация отопления промышленных зданий. Их огромные площади и, особенно, значительная высота, при которой рабочая зона составляет всего 20–30 % общего объема цеха, требуют значительных затрат тепловой энергии на отопление. Ведь при этом нагрев 70–80 % воздуха, находящегося над рабочей зоной, относится к прямым потерям. Показатели термометра от пола к потолку возрастают и при нормальной температуре в рабочей зоне воздух под крышей оказывается нагретым до 30 °C и более. Это приводит к резкому возрастанию тепловых потерь через крышу и стены. Выходом может стать применение электрического инфракрасного отопления вместо распространенного сегодня воздушного. В этом случае температура вверху будет лишь ненамного выше, чем в рабочей зоне (рост составляет всего 0,3 градуса на метр), что приведет к снижению тепловых потерь через кровлю и стены, и как итог – к существенному снижению расхода энергии на отопление.

Наиболее значительная возможность уменьшить энергопотребление предприятия – модернизация промышленного оборудования. Автоматизация процессов нагрева, например, в печах различного назначения, позволяет получить экономию топлива до 15 % при одновременном повышении качества термообработки. А утилизация тепла отходящих газов даст еще 15–25 % экономии. Возможно как использование этого тепла для общезаводских нужд отопления и ГВС, так и применение дымовых газов одной печи в качестве энергоносителя для другой, температура в рабочем пространстве которой ниже. Наконец, можно использовать отходящие газы для нагрева воздуха горения через рекуператор.

Разумеется, задача теплоизоляции помещений и обору-

дования также исключительно важна. Без этого все другие меры не дадут должного эффекта. Рассмотрим более подробно специфику теплоизоляции технологического оборудования и трубопроводов.

Теплоизоляция как инструмент экономии

Необходимо отметить, что теплоизоляция в промышленности дает эффект не только в виде снижения расхода энергоносителей, но и в виде экономии сырья, повышения срока службы оборудования, возможности оптимизации параметров технологического процесса. Так, тепловая изоляция оголовка дымовых труб с газоотводящими стволами из металла снижает скорость коррозии металла в 4–6 раз, а это означает соответствующее увеличение срока службы. Тепло все равно выбрасывается в атмосферу, но такая теплоизоляция снижает тепловые потоки через стенки трубы и предотвращает выпадение конденсата из химически агрессивных веществ на внутренней поверхности металлических стволов.

Другим случаем, когда требуется теплоизоляция, является защита от нагревания различных емкостей. Например, за счет разогрева солнцем стандартного резервуара РВС-5000 с нефтью в течение года происходит выброс через дыхательный клапан более 200 т нефтепродуктов различных фракций, что означает потери, выражющиеся в миллионах рублей. Кроме того, загрязняется атмосфера и повышается пожароопасность. Поэтому теплоизоляция резервуаров (разумеется, не только с нефтепродуктами) является обязательным мероприятием и дает большой экономический эффект.





Следует упомянуть и еще одну область, где применяются теплоизоляционные материалы – это футеровка (внутренняя огнеупорная облицовка), с качеством которой тесно связаны теплопотери, к примеру, промышленных печей. Применение для этой цели высокoeffективных волокнистых огнеупорных и теплоизоляционных материалов позволяет достичь:

- экономии энергоносителей до 40 % в печах периодического действия и до 25 % в печах непрерывного действия;
- снижения массы футеровки печи в 10 раз по сравнению с использованием традиционных материалов;
- сокращения времени выхода на рабочий режим до 1,5–2 ч;
- увеличения числа теплосмен.

Поэтому затраты на такие мероприятия окупаются за 6–8 месяцев. В настоящее время существуют огнеупорные и теплоизоляционные материалы, обеспечивающие надежную работу оборудования при различных температурах. Для t до 750 °C применяют плиты и маты из каменной ваты, до 875 °C – перлитокерамику и пенодиатомит, до 1500 °C – муллитокремнезистые материалы.

Хорошие огнеупорные и изоляционные свойства, низкая теплопроводность – общие характеристики перечисленных (в остальном весьма различных) волокнистых материалов. Это и стало причиной их применения для футеровки практически всего парка термического оборудования и замены применявшихся ранее материалов.

Стенка печи из таких материалов часто выполняется многослойной. Например, внутренний огнеупорный слой (собственно футеровка) – плита из мул-

литокремнеземистого волокна, второй – перлитобентонитовый кирпич, а третий (изоляция внешнего контура) выполнен в виде плиты из каменной ваты. Причем в каждом слое наилучшим образом используются те или иные качества всех материалов. Для первого – это способность выдерживать очень высокую температуру эксплуатации, второй обеспечивает прочность, у третьего слоя из каменной ваты ниже теплопроводность в конкретном интервале и очень малая инерционность. При этом каменная вата дешевле материалов из двух предыдущих контуров, и это делает ее применение выгодным. Таким образом, многослойные футеровки из волокнистых материалов позволяют обеспечить наилучшее соотношение цены и качества.

Материалы для промышленной теплоизоляции

Требования к теплоизоляции большей части трубопроводов и промышленного оборудования содержат нормы СНиП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов». Существуют и специфические требования, задаваемые технологиями каждой отрасли. Так, выбор теплоизоляционного материала определяют и нормы пожарной безопасности для соответствующих отраслей производства. Для промышленной теплоизоляции важны следующие качества:

- Высокая теплоизолирующая способность в конкретном диапазоне температур;
- Негорючность. Это свойство является одним из важнейших для всех видов промышленной изоляции. А для многих отраслей (например, газовая, нефтехимическая, химическая промышленность, производство минеральных удобрений) действующие нормы пожарной безопасности, как правило, предполагают применение только негорючих материалов в составе теплоизоляционных конструкций для зданий и оборудования основного производства;
- Устойчивость к деформациям. Это, прежде всего, отсутствие усадки на протяжении всего срока службы материала. Можно отметить, что именно отсутствие этого качества привело к отказу от некоторых традиционных материалов;

- Экологическая безопасность. Работающая в условиях высоких температур теплоизоляция не должна выделять вредных веществ;

- Долговечность.

В качестве примера материалов, достаточно удачно сочетающих перечисленные выше качества, можно привести изделия из каменной ваты, специально предназначенные для технической изоляции. Этот материал обладает хорошими теплоизоляционными свойствами во всем диапазоне температур применения. Изделия из нее негорючи и применяются также в качестве огнезащиты. Благодаря особой структуре каменная вата обладает хорошими механическими свойствами, в том числе устойчивостью к вибрациям, и сохраняет формостабильность во время эксплуатации. Кроме того, она обладает важной для технической изоляции химической стойкостью по отношению к маслам, растворителям, кислотам, щелочам и биостойкостью.

Отдельно следует сказать о теплоизоляции трубопроводов малого диаметра, которая имеет свои особенности. До недавнего времени эта работа представляла собой достаточно непростую задачу и требовала значительных затрат времени. Сегодня же различными производителями выпускаются формованные изделия из каменной ваты: цилиндры диаметром от 18 до 273 мм. Очевидные преимущества этих изделий – быстрый и легкий монтаж, стабильность формы, низкая теплопроводность, пожарная безопасность, долговечность – стали причиной их широкого распространения. Цилиндры легко поддаются обработке режущим инструментом и могут быть разделены на сегменты необходимой длины.



RUSSIA POWER
Выставка и конференция
5 – 6 марта 2013
Экспоцентр, Москва, Россия

Совместно с:
HydroVision.
RUSSIA

Где отрасли
соединяются



ДОБАВЬТЕ В ВАШ ЕЖЕДНЕВНИК

Спустя 10 лет с момента проведения первого мероприятия, Международная Выставка и Конференция Russia Power стала широко известна как центральное место встречи российских и международных экспертов электроэнергетической отрасли.

Многие из участников и спонсоров Russia Power помогали процессу трансформации российского энергетического сектора из государственной монополии в отрасль, работающую по законам рынка.

В процесс трансформации перед участниками рынка открылись не только новые возможности, но и целый ряд проблем, среди которых одной из важнейших является определение баланса между потребностью в новых мощностях и обеспечением окупаемости инвестиций.

В данной ситуации особенно важно, чтобы эксперты российского энергетического сектора хорошо осознавали, какие движущие силы определяют направление отрасли и как лучше всего справляться с проблемами, стоящими перед индустрией.

Огромное значение также имеет использование наиболее современных технологий, способных обеспечить повышение эффективности, надежности и экологической устойчивости.

Конференция Russia Power, проходящая на 2 языках, как и раньше, будет площадкой для обсуждения всех вышенназванных вопросов.

Следующая выставка Russia Power 2013, которая станет еще больше, обещает стать лучшей в своей истории. Присоединяйтесь к нам на Russia Power, месте, где отрасли соединяются.

Для получения дополнительной информации об участии и спонсорских возможностях на Russia Power 2013, пожалуйста, посетите www.russia-power.net или свяжитесь с:

Весь мир:
Гилберт Веир Мл.
Менеджер по продажам
Т: +44 (0)1992 656 617
Ф: +44 (0)1992 656 700
E: gilbertw@pennwell.com

Россия и СНГ:
Наталья Гайсенок
Т: +7 499 271 93 39
Ф: +7 499 271 93 39
nataliag@pennwell.com

www.russia-power.org

Реклама

Собственник и
строитель:



В партнерстве с:



При поддержке:



Представлено:



PennEnergy



Компания Unical AG S.p.A. (Италия) предлагает на российском рынке высококачественное инновационное оборудование с высоким КПД – конденсационные котлы Unical бытовой и промышленной мощности.

Конденсационные котлы Unical

Рост стоимости энергоносителей в последние годы выводит проблему энергосбережения и рационального использования энергоресурсов в круг вопросов первостепенной важности. Развитие современных технологий расширяет возможности для создания устройств, позволяющих использовать теплоту сгорания топлива более полно.

Попытки создания таких энергоустановок, в первую очередь, для промышленных целей, предпринимались еще в середине XX в. Но только недавно, после отработки технологии изготовления котлов и теплообменников из специальных алюминиевых сплавов и создания для них надежных модуляционных беспламенных (инфракрасных) горелок Low NOx, эти котлы начали активно завоевывать рынок.

Ярким примером таких инновационных идей стала разработка итальянской компанией Unical AG S.p.A. серии конденсационных котлов для рынка малой и средней энергетики, а также для бытового сектора рынка энергетического оборудования.

Конденсационные котлы спроектированы таким образом, чтобы водяной пар, образующийся при сгорании топлива, охлаждался в котлоагрегате до «точки росы» (температура, при которой происходит конденсация пара), что позволяет получить дополнительную тепловую энергию, высвобождающуюся при фазовом переходе. Конструкция же обычного котельного оборудования предусматривает отвод паров воды наружу вместе с дымовыми газами, при этом теряется до 11 % тепла. Конденсационные котлы,

наоборот, используют большую часть этой энергии, что позволяет максимально эффективно использовать энергию продуктов сгорания. Современный конденсационный котел обладает высоким уровнем нормативного использования топлива (до 108 % в некоторых случаях).

Для отечественного потребителя компания Unical AG S.p.A. через своего официального представителя в России ООО «ЭнергоГазИнжиниринг» представляет целую гамму конденсационных котлов, ориентированных как для бытового использования, так и для промышленного применения.

Бытовые водогрейные конденсационные котлы серии ALKON перекрывают мощностную линейку от 18 до 90 кВт и наиболее эффективны для использова-

ния в небольших помещениях и жилых домах. Они имеют закрытую камеру сгорания, электронный розжиг горелки, что повышает их безопасность, а ультраплоский литой теплообменник-конденсатор, выполненный из алюминий-кремний-магниевого сплава, повышает способность снижать температуру отходящих газов, увеличивая образование конденсата из него, тем самым повышая КПД котла. Максимальная t дымовых газов составляет для этих типов котлов около 60 °С. Маломощные бытовые котлы выполнены в настенном варианте, а ALKON-90 мощностью до 90 кВт имеет напольное исполнение. ALKON CLIPPER 28, ALKON CARGO 35 конструктивно объединены с бойлером-накопителем и поэтому выполнены в напольном варианте.

Новая линейка промышленных конденсационных котлов представлена 11 моделями MODULEX EXT (100–900 кВт). Все модели имеют модульную конструкцию, включающую от 2 до 7 самостоятельных законченных тепловых секций, объединенных общим управлением и обшивкой. Каждая секция снабжена собственной модуляционной горелкой с вентилятором, с частотным регулированием числа оборотов, которые позволяют очень точно приготавливать смесь газа с воздухом, тем самым плавно регулируя мощностной режим работы горелки, экономя топливо и сокращая вредные выбросы в атмосферу. Коэффициент модуляции горелки для котлов серии MODULEX EXT может достигать 1:40. Корпус секции выполнен из алюминиево-кремниево-магниевого сплава, что предполагает высокую теплообменную эффективность и стойкость к сопротивлению коррозии конденсата. Общие для этих секций – подающий и обратный трубопровод, а также коллектор отходящих газов, конструктивно объединены с каналом конденсатоотвода и выполненный из нержавеющей стали. Модульная конструкция этих котлов предполагает высокую надежность котлоагрегата, значительно упрощает эксплуатацию тепловой установки.

Конструкторами компании Unical AG S.p.A разработаны различные варианты каскадного подключения котлов



MODULEX EXT, что позволяет регулировать диапазон тепловой мощности при необходимости изменения ее потребления. При этом предусматривается возможность одновременного подключения до 8 котлов в единую каскадную схему.

ООО «ЭнергоГазИнжиниринг» уделяет особое внимание техническому сопровождению проектных, монтажных и наладочных организаций путем регулярного размещения публикаций о номенклатуре и технических характеристиках представляемой продукции в технических изданиях и справочниках, организации технических семинаров для инженерно-технических специалистов на собственной учебной базе. Для руководителей и ведущих специалистов проектных, монтажных и наладочных организаций ежеквартально организуются и проводятся семинары с посещением предприятий и лабораторно-исследовательской базы компании Unical в Италии. Ежегодно компания «ЭнергоГазИнжиниринг» организует экспозиции с демонстрацией образцов котельного оборудования

и новейших разработок производителя на крупнейших выставочных площадках России.

Возрастающий интерес к этим мероприятиям свидетельствует о повышении привлекательности продукции компании Unical AG S.p.A. не только среди российских заказчиков, но и среди заказчиков стран ближнего зарубежья.

Вся продукция Unical AG S.p.A., представленная на российском рынке, сертифицирована согласно нормативам, действующим на территории Российской Федерации. Ознакомиться с продукцией компании, получить полную техническую информацию и необходимые сведения о предоставляемых услугах можно посетив стенд компании ООО «ЭнергоГазИнжиниринг» на выставке Aqua-Therm Moscow 2013 г. Москва, МВЦ «Крокус Экспо», пав. 3, зал 15, стенд С206), а также на сайте компании www.energogaz.su, или по тел. (495) 980-61-77, 643-88-92.

Инновационное отопительное оборудование Viessmann: комплексно, эффективно, стабильно

На протяжении многих лет компания Viessmann (Германия) является лидером в области производства энергоэффективного оборудования для тепло- и электроснабжения. Сегодня комплексная программа компании предлагает индивидуальные решения отопительных систем с энергоэффективным оборудованием для всех видов топлива в диапазоне тепловой мощности от 4,5 кВт до 116 МВт.

Компания Viessmann, являясь пионером в вопросах экологической безопасности, поставляет энергоэффективные и экологичные отопительные системы, в которых используются как традиционные виды топлива (природный, сжиженный газ или жидкое топливо), так и возобновляемые источники энергии – энергия солнца (солнечные коллекторы), природное тепло земли, воды, воздуха (тепловые насосы) и др. Сегодня на 17-й международной выставке AQUA-THERM Moscow 2013, компания Viessmann на примере широкого спектра собственного оборудования демонстрирует возможности энерго- и ресурсосбережения, уменьшения вредного воздействия на окружающую среду и снижения издержек на теплоснабжение.

Используя новейшие достижения в отопительной отрасли, собственные инновационные разработки и методы эффективного управления компания Viessmann имеет высокую конкурентоспособность и укрепляет свое лидирующее положение в области теплоснабжения.

На стенде компании Viessmann № 14B/526 в павильоне 3 зала №14 представлено современное отопительное оборудование модельного ряда с диапазоном тепловой мощности от 4,5 кВт до 116 МВт, в том числе конденсационное с коэффициентом использования энергии до 98 %. Традиционно большой интерес вызывает оборудование для индивидуального теплоснабжения (коттеджей, частных домов) как настенного, так и напольного исполнения, а также системы теплоснабжения для коммерческих объектов и потребителей коммунальной и социальной сферы.

Также компания Viessmann представляет серийное оборудование, использующее для генерации тепла возобновляемые виды природной энергии, такие как тепловая энергия земли, воды и воздуха (тепловые насосы Vitocal и KWT), энергия солнца (солнечные коллекторы Vitosol), а также котлы большой мощности Vitamax, предназначенные для работы на жидком и газообразном топливе.



Помимо этого, на стенде компании представлена информация по когенерационным установкам (Vitobloc) и рекуперативным системам вентиляции (Vitovent), котлам для работы на древесном топливе (Vitoligno и КОВ), контроллерам и системам управления (Vitotronic), накопительным и буферным емкостям (Vitocell), обеспечивающим комфорт горячего водоснабжения, а также информация по всему спектру системных компонентов и принадлежностей (Vitoset) и программных продуктов (Vitosoft, Vitodesk, Vitoplan), входящих в комплексную программу поставок Viessmann в России.

Компания Viessmann также приглашает партнеров и специалистов посетить семинар «Инновационное отопительное оборудование Viessmann для промышленной и коммунальной отрасли», который проводится 7 февраля в конференц-зале №3 в 14 ч.



Горелки от Ray Öl- & Gasbrenner GmbH

Наряду с традиционными принципами работы горелок, применение уникальных технологий Ray Öl- & Gasbrenner GmbH с использованием ротационного принципа распыления топлива открывает уникальные возможности в энергоэффективности.

Компания Ray Öl- & Gasbrenner GmbH (Германия) за свою более чем вековую историю существования накопила уникальный опыт производства горелочных устройств, работающих с использованием как дутьевых, так и ротационных технологий, которые позволяют им работать не только на газе, дизельном топливе и мазуте, но и сжигать различные виды альтернативного топлива.

Горелки компании Ray Öl- & Gasbrenner GmbH надежно работают во многих странах мира. Срок их службы превышает 30 лет.

Конструктивные особенности горелок RAY позволяют использовать их для обеспечения самых сложных технологических процессов. Уникальные технологические решения с использованием принципа ротационного распыления позволили инженерам компании добиться максимальной эффективности при сжигании тяжелых мазутов (M40 и M100).

Ротационные горелки компании могут работать как на мазуте, так и с комбинированным использованием различных видов топлива (газ-мазут). Эти горелочные устройства малотоксичны и имеют систему ступенчатой подачи воздуха.

Мазутные горелки комплектуются топливной арматурой специальной конструкции, рассчитанной на низкокачественные мазуты.

Жидкотопливные горелки дополнительно могут комплектоваться вспомогательными устройствами, повышающими качество сжигания мазутов, такими как устройства присадки воды в мазут (эмulsгаторы), которые позволяют увеличить интервалы периодичности очистки котла.

Благодаря многовариантному конструктивному исполнению и возможности регулирования геометрии пламени, ротационные горелки RAY могут устанавливаться на все типы водотрубных и жаротрубных котлов российского и европейского производства (водогрейные и паровые котлы, котлы на перегретой воде и диатермическом масле). Эти горелки оснащаются газовыми и дизельными

горелками данного типа не оборудуются электрическими подогревателями.

Содержание твердых негорючих частиц в мазуте не оказывает существенного влияния при его сжигании в ротационных горелках и не требует установки фильтров тонкой очистки. Мазутные ротационные горелки обладают широким диапазоном рабочего регулирования мощности (до 1:10).

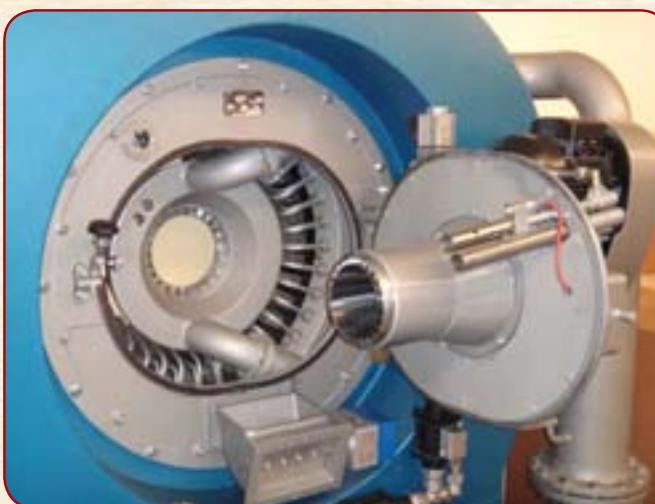
Ротационные жидкотопливные горелки не чувствительны к колебаниям вязкости топлива и могут использоватьсь для сжигания сразу нескольких видов жидкого топлива.

Применение в ротационных жидкотопливных горелках цилиндрических чаш для распыления жидкости позволяет в широком диапазоне регулировать геометрию пламени.

Мазутные горелки RAY с ротационной чашей во время эксплуатации, могут быть дооснащены до конструкции, позволяющей работать на различных видах топлива.

Горелочные устройства компании RAY оснащаются передовой автоматикой, обеспечивающей надежную работу от пуска до выключения без постоянного присутствия обслуживающего персонала, а также имеют возможность интеграции в систему АСУ ТП верхнего уровня.

Ознакомиться с продукцией компании Ray Öl- & Gasbrenner GmbH, получить полную техническую информацию и необходимые сведения о предоставляемых услугах можно посетив в период с 5 по 8 февраля 2013 года стенд официального представительства на выставке Aqua-Therm Moscow 2013, г. Москва, МВЦ «Крокус Экспо», пав. 3, зал 14, стенд B637, а также на сайте компании www.ray-international.ru тел./факс (495) 980-61-77, 643-88-92.



запальниками для осуществления «мягкого розжига», что особенно важно для мазутных горелок. В штатном исполнении они имеют возможность модулирования с плавным изменением расхода топлива во всем диапазоне нагрузок.

Ротационные горелки RAY обладают целым рядом преимуществ. Требуемое давление топлива перед ротационной мазутной горелкой всего 2–3,5 кгс/см², что исключает необходимость использования насосов высокого давления в системе топливоподачи горелочных устройств. Ротационная чаша горелки позволяет распылять жидкость при вязкости до 40–45 мм²/с, что в зависимости от марки соответствует температуре мазута 75–95 °С. Поэтому мазутные ротационные

С 14 по 17 мая 2013 г. в Санкт-Петербурге на территории выставочно-го комплекса «Ленэкспо» пройдет XI международная специализированная выставка по теплоэнергетике «Котлы и горелки». Организаторы – выставочное объединение «Фарэкспо» совместно с НП «Объединение энергетиков Северо-Запада» и НП «Газовый клуб».

Среди участников выставки «Котлы и горелки» – ведущие российские и зарубежные компании, представляющие инновации в сфере производства, услуг, и технологий в области теплоэнергетики. Сотрудничество в рамках выставки с ведущими профильными организациями дает возможность координации усилий инженеров, научных работников, бизнес-менов, представителей органов власти для эффективного развития экономики энергетической отрасли, обмена производственным опытом и технической информацией.

На экспозиции демонстрируется современное оборудование, выпускае-

мое в соответствии с самыми высокими экологическими стандартами, которое обеспечивает круглогодичную и бесперебойную подачу тепла и горячей воды в жилые дома, учреждения и предприятия. Это паровые, водогрейные, отопительные котлы, горелки, парогенераторы, дымоходы и т.д.

Площадка инноваций позволяет презентовать новейшие научные труды и разработки, проводить мастер-классы, а также предоставляет отличную возможность научно-техническим институтам и молодым специалистам отрасли представить исследования в области теплоэнергетики.

В рамках выставки «Котлы и горелки» предусмотрена обширная деловая программа. Одним из ключевых мероприятий является Международный конгресс «Энергосбережение и эффективность – динамика развития». Участники конгресса рассмотрят актуальные вопросы по реализации программ энергосбережения, технологии и схемы модернизации

ции топливно-энергетического хозяйства промышленных предприятий, перспективы развития энергоэффективности зданий и сооружений, в том числе с нулевым энергопотреблением, а также вопросы по энергоэффективности в котельных и технологических установках, автоматизации и информатизации мероприятий по энергосбережению.

Важная составляющая мероприятия – Биржа деловых контактов. Это коммуникационная площадка для поиска деловых партнеров, создания новых каналов сбыта, обсуждения актуальных вопросов.

Специализация выставки «Котлы и горелки» имеет особую значимость и актуальность, так как активно способствует модернизации котельного парка ЖКХ и внедрению передовых технологий на предприятиях и организациях энергетической отрасли, а также помогает наладить деловые контакты представителям топливно-энергетического комплекса.

Решения по комплектации котельных – промышленные котлы и горелки ALPHATHERM

ALPHATHERM («Альфатерм») – европейская торговая марка котельного оборудования для отопления жилых и производственных помещений. В России марка представлена с 2007 года, и за это время было установлено и успешно эксплуатируется оборудование в более чем 70-ти регионах страны.

Вся линейка промышленных котлов Alphatherm производится на итальянском предприятии Unical AG s.p.a. и соответствует самым современным стандартам качества.

Водогрейные стальные жаротрубные котлы с реверсивным движением продуктов сгорания представлены двумя сериями **ALPHA M** и **ALPHA E**.

Промышленные котлы «АЛЬФАТЕРМ»



Серия ALPHA M включает 10 моделей в диапазоне мощности от 64 до 291 кВт

Серия ALPHA E – 21 модель в диапазоне мощности от 290 до 6000 кВт.

Котлы предназначены для работы под наддувом (с вентиляторными горелочными устройствами), работающими на газовом и жидким топливе.

Используются для установки на объектах промышленного назначения: стационарные и мобильные котельные установки, блочно-модульные котельные, технологические линии производства и др.

Высокий КПД – до 93%;

Срок службы – до 25 лет при соблюдении правил эксплуатации и химической подготовки воды;

Максимальная температура котловой воды до 110°C;

Максимальное рабочее давление:

ALPHA M – 5 бар (0,5 МПа);

ALPHA E – 6 бар (0,6 МПа).

Промышленные котлы ALPHA способны работать с горелочными устройствами всех известных производителей, но рекомендуется использовать горелки одноименной торговой марки Alphatherm серии GAMMA для простоты подбора и максимальной эффективности.

Наддувные горелки «АЛЬФАТЕРМ»



Горелочные устройства Alphatherm GAMMA также производятся в Италии, на заводе F.B.R. Bruciatori S.r.l.

Модельный ряд включает в себя горелки на газовом, дизельном, мазутном топливе мощностью до 11 628 кВт.

Кроме этого, в линейке присутствует серия комбинированных горелок, способных работать на нескольких видах топлива, после соответствующей настройки.

Важным преимуществом газовых и комбинированных горелок является их комплектация, в которую входит газовая рампа, что существенно упрощает подбор.



Отопительное оборудование «АЛЬФАТЕРМ»

Тел. / факс: +7 (495) 22-999-22

Сайт: www.alphatherm.ru

Итоги 2012 – прогнозы 2013

Руслан ШИРЯЕВ,
генеральный директор ОАО «МПНУ Энерготехмонтаж»



– Насколько эффективен для вашей компании был 2012 г.?

– Экономические показатели нашей компании напрямую связаны с экономическим состоянием промышленности. Существующие кризисные явления не позволяют многим нашим потенциальным заказчикам реализовать свои инвестиционные планы по развитию теплоэнергетики. Тем не менее, объем выполненных работ в 2012 г. по сравнению с 2011 г. увеличился на 12 %.

Наряду с нашими постоянными партнерами в Московской области, Калининграде, Липецке и других регионах, где давно ценят ответственное отношение нашей компании к качеству и срокам выполнения работ и приглашают на самые сложные технические проекты, были выиграны серьезные тендера для новых крупных компаний, таких как Лукойл, Цепелин, где также были заключены контракты на проектирование и строительство мини-ТЭЦ. Все в комплексе это и позволило увеличить, хотя и не намного, объем работ.

– Какие инновационные решения удалось внедрить в 2012 г.?

– Желание сокращения сроков окупаемости инвестиций ставит перед нашими заказчиками задачу, как можно скорее, в сжатые сроки выполнить проектные работы, пройти экспертизу и приступить к строительству. Для выполнения этой задачи в компании предприняты дальнейшие усилия по внедрению автоматических систем проектирования. Были заключены контракты на приобретение серьезного программного обеспечения, проведено обучение проектировщиков, выполняются проектные работы с использованием САПР последних разработок. При этом используется весь ранее наработанный опыт, обширная элементная база, 3D-технологии и комплексные единные решения по всем разделам проектной документации.

– Какие задачи в 2013 г. вы считаете наиболее значимыми?

– В новом году будут продолжены работы по внедрению технологий сжигания альтернативных видов топлива, таких как биогаз и синтезгаз. Ранее нами уже были выполнены работы по переводу паровых котлов на частичное сжигание биогаза, который до этого бесполезно сжигался в факелях. На разных котельных были опробованы различные методы сжигания, накоплен достаточный опыт. В наступившем году помимо паровых и водогрейных котлов стоит задача реализации проекта использования био- и синтезгаза на газороторных и газотурбинных установках. Внедрение технологий энергосбережения и технологий сжигания альтернативных видов топлива позволит углубить диверсификацию производства, что позволит осваивать новые рынки и минимизировать влияние кризисных явлений.

Максим ШАХОВ,
генеральный директор компании Vaillant в России



– Каким был для компании 2012 г.?

– В 2012 г. уверенный рост продаж группы Vaillant в России продолжился. Отличные результаты показали обе наши марки: Vaillant и Protherm. Темпы роста продаж ООО Вайллант Груп Рус превосходили среднерыночные, при этом мы сумели увеличить рентабельность, несмотря на рост себестоимости оборудования, вызванный глобальным ростом цен на материалы.

– Каковы основные слагаемые успешной работы вашей компании?

– В 2012 г. нам удалось существенно повысить узнаваемость и ценность для участников рынка нашей флагманской марки Vaillant. Это результат наших вложений в маркетинг. Мы продолжим эту работу и в этом году. Тесное сотрудничество с нашими партнерами в области дистрибуции и сервисного обслуживания – вторая составляющая успеха. В нашей индустрии добиться хорошего результата можно только совместными усилиями. Мы продолжали развивать программу по обучению специалистов по монтажу и обслуживанию оборудования Vaillant. Были открыты новые учебные центры. Еще несколько откроется в 2013 г. И наконец, отличная высокопрофессиональная команда ООО «Вайлант Груп Рус» позволяет нам побеждать в конкурентной борьбе.

– Каким в плане развития бизнеса вам видится наступивший год?

– Глобальная макроэкономическая ситуация вызывает озабоченность. Но я полагаю, что несмотря на это, экономика России в 2013 г. продолжит расти. А в нашем секторе рынка есть целый ряд дополнительных резервов для роста – это и программы малоэтажного строительства, и отказ от затратного центрального отопления, программы по энергоэффективности, и переход на инновационные технологии теплоснабжения... Это значит, что при ряде условий рынок может показать внушительный рост. Будем надеяться на это. А мы тем временем продолжим работу по продвижению наших марок, укреплению взаимодействия с партнерами и совершенствованию системы дистрибуции. Чтобы наше оборудование Vaillant и Protherm было доступно заказчикам на всей территории России. Будет развиваться и наша сервисная сеть, чтобы наши конечные пользователи всегда чувствовали себя спокойно и уверенно. Все это позволит группе Vaillant и дальше укреплять свое лидерство на рынке.

**Алексей ШЕРШУКОВ,
генеральный директор ООО «ЭнергоГазИнжиниринг»****– Каким был для вашей компании ушедший год?**

– Расширение модельного ряда, успешная реализация проектов года с монтажом нового оборудования, отлаженная техническая поддержка по всем позициям поставляемого оборудования и активизация рекламной деятельности позволили увеличить в ушедшем году объем реализации оборудования по сравнению с 2011 г. более чем на 30 %. Основа успеха компании



– непрерывная кропотливая работа с заказчиком, начиная от обработки запросов на поставку оборудования, его поставки и пуска в эксплуатацию до полной технической поддержки на протяжении всего срока эксплуатации.

– Что способствовало успешной деятельности и что, напротив, мешало развитию бизнесу, как изменился рынок?

– Основные усилия компании ООО «ЭнергоГазИнжиниринг» в 2012 г. были направлены на углубленное маркетинговое исследование рынка теплотехнического оборудования, расширение ассортимента продукции, продвижение на рынке новой номенклатуры оборудования. Так, по результатам исследований в текущем году были завершены переговоры и подписаны эксклюзивные партнерские соглашения с немецкой компанией Ray Öl- & Gasbrenner GmbH (производство ротационных горелок) и итальянской компанией Spark Energy S.r.l. (производство когенерационных установок). Проведено обучение инженерно-технического персонала компании по конструктивным особенностям и техническим возможностям новых видов оборудования. Организована работа по мониторингу эксплуатации установленного оборудования с целью его дальнейшей адаптации, налажено взаимодействие с КБ производителей по внесению изменений в конструкцию оборудования, поступающего на отечественный рынок. Был подписан ряд важнейших контрактов, которые должны послужить хорошим референц-листом для других покупателей в России и ближнем зарубежье. В сравнении с 2011 г. активизирована рекламная деятельность в популярных специализированных изданиях, расширена экспозиция выставочного стенда компании на выставке «Аква-Терм Москва 2012». Более чем в 3 раза увеличены площади складских площадей и более чем в 5 раз увеличен объем складских запасов оборудования.

– Какие новые тенденции наметились в сфере вашего бизнеса, ваш прогноз на 2013 г.?

– Комплекс мероприятий по мониторингу особенностей эксплуатации поставляемого оборудования в различных климатических условиях, глубокий анализ нештатных ситуаций, выработка совместно с разработчиками и производителями оборудования новых конструкторских решений и контроль за их выполнением должны принести свои положительные результаты. Будет продолжена работа по приведению оборудования зарубежных производителей и технической документации на него в соответствие с требованиями нормативных документов РФ, пройдут семинары и практические занятия по изучению его технических возможностей и требований к монтажу и эксплуатации. Компания будет стремиться наращивать заданные темпы развития во всех направлениях своей деятельности. В первую очередь это относится к полному техническому сопровождению поставляемого оборудования.

**Андрей КЛЮЧНИКОВ,
генеральный директор ООО «Еремиас РУС»**

В последнее время четко прослеживается тенденция выбора поставщика на рынке отопительного и вентиляционного оборудования, направленная на построение долгосрочных партнерских отношений и улучшение качества услуг. Меняется уровень потребителя, клиенты стали более разборчивы и требовательны, а партнеры ожидают системного и комплексного подхода при решении сложных задач, включающего проектные решения, подбор оборудования, производство и поставку нестандартных элементов, шеф-монтаж.

Динамичное развитие компании «Еремиас РУС» на рынке в этом году мы напрямую связываем с повышением нашей активности, стабильной экономической ситуацией в России, темпами роста строительства крупных промышленных и индустриальных объектов, развитием поквартирного отопления и модернизацией в сфере ЖКХ. Проблема инвестиций в нашей стране настолько актуальна, что разговоры о них не утихают. Российский рынок весьма привлекателен для иностранных инвесторов, но высокие риски останавливают многие компании от участия в строительстве производственных предприятий.

Мы понимаем, что для достижения хороших результатов необходимо быть ближе к партнеру, и гордимся тем, что на сегодняшний день компания Jeremias является единственным немецким производителем дымоходов, открывшим производство в России. Усилия компании направлены на оперативное решение сложных задач, включая нестандартную комплектацию систем и оптимизацию стоимости для клиентов. Для укрепления позиций нашего бренда на рынке был создан международный департамент маркетологов ГК Jeremias. Его основные задачи: изучение и анализ потребностей рынков, централизация маркетинга, введение новых корпоративных стандартов, обмен опытом. В Европе наши коллеги реализовали десятки успешных PR компаний на базе социальных сетей, печатной и электронной прессы, радио и ТВ. Наша компания принимает активное участие в ведущих выставках отрасли энергоснабжения и мы будем рады пригласить наших коллег, партнеров и друзей на выставки Aquatherm 2013 и ISH 2013, где будет представлен расширенный ассортимент продукции с новой концепцией дизайна компании и инновационными решениями систем дымоудаления.

Зарубежные производители конденсационных котлов в Рунете

В настоящее время большинство ведущих производителей отопительной техники выпускают конденсационные котлы средней мощности. В российском интернете это оборудование представлено преимущественно зарубежными марками (подробнее см. рубрику «Обзор рынка» настоящего номера ПКМ).

<http://www.acv.ru>

Сайт бельгийской компании ACV, выпускающей газовые, электрические, жидкотопливные котлы и водонагреватели для бытового и коммерческого применения, горелочные устройства и т.д. На сайте размещено большое количество технической и коммерческой документации по продукции компании, контактная информация, каталоги запасных частей, материалы для прессы.

<http://www.aristonheating.ru>



Сайт итальянского концерна Ariston Thermo Group содержит подробную информацию о теплоэнергетическом оборудовании этой марки: настенных и напольных котлах, проточных и накопительных водонагревателях, солнечных системах и пр. Кроме технической документации на сайте приведены адреса официальных дилеров, указаны контактные данные сервисных центров. Разделы «Клуб монтажников» и «Техническая Академия» предназначены для специалистов, осуществляющих техобслуживание и ремонт оборудования Ariston.

<http://www.baxi.ru/>

Официальный сайт компании BAXI, входящей в транснациональную группу BDR Thermea, предоставляет большое количество информации о продукции предприятия: газовых и конденсационных котлах, водонагревателях, бойлерах и т.д. На сайте можно узнать адреса и контакты дилеров и сервисных центров BAXI в России и Казахстане, подписаться на получение новостей и специализированные семинары, просмотреть чертежи, инструкции и сертификаты к котельному оборудованию, скачать руководства по его монтажу и эксплуатации, а также вступить в «BAXI-клуб» (бонусная программа для монтажников оборудования).

<http://www.biasi.su>



На официальном сайте компании Biasi можно ознакомиться с продукцией этого итальянского производителя, включающей котлы, радиаторы, тепловые насосы, солнечные системы и пр. Здесь даются адреса региональных дилеров и сервисных центров компании, приводится техническая документация и каталог запасных частей, оформляется заявка на обучение, которое проводится на регулярных семинарах для монтажников, сервисных специалистов, менеджеров по продажам и др.

<http://www.bosch-climate.ru/>



Сайт компании «Бош термотехника», подразделения немецкой компании Bosch, занимающегося производством газовых и твердотопливных, настенных и напольных котлов, проточных водонагревателей, бойлеров косвенного нагрева, солнечных коллекторов, систем автоматики. Здесь представлена информация по обширному ассортименту продукции Bosch и современным энергоэффективным технологиям. Также здесь можно найти: адреса и контакты официальных дилеров компании и сервисных центров, сертификаты соответствия, полный каталог продукции, инструкции по монтажу и эксплуатации оборудования, брошюры для проектировщиков.

<http://www.buderus.ru/>



Сайт компании «Бош термотехника», посвященный бренду Buderus, предоставляет посетителям подробную информацию об этой марке. Здесь можно заказать оборудование через опросный лист, найти контакты филиалов и авторизованных сервисных центров в регионах России, получить информацию об обучающих программах по техническому обслуживанию оборудования различного типа, подать заявку на обучение, скачать каталоги оборудования и проектную документацию. В разделе «Референц-лист» можно прочитать о наиболее значимых реализованных проектах Buderus.

<http://www.ctc-bentone.ru/>

На сайте известного шведского производителя котельного оборудования, входящего в транснациональную группу Enertech Group, в разделе «Каталог» представлена информация о продукции (котлы СТС, горелки Bentone, группы безопасности, насосное оборудование, системы быстрого монтажа, запчасти и др.). Также здесь можно ознакомиться с реализованными объектами на основе большой подборки фотоизображений, узнать контактные данные компании и о проводимых акциях, получить необходимую информацию по проектированию и сервисному обслуживанию систем.

<http://www.dedietrich-otoplenie.ru/>



Официальный сайт французского производителя котельного оборудования, входящего в транснациональную группу BDR Thermea. Здесь можно получить технические данные оборудования компании (электронные каталоги на котлы, горелки, водонагреватели, системы управления и солнечные установки), узнать контакты партнеров компании в России, странах Балтии и СНГ, адреса складов запасных частей, сервисных центров. В разделе «Форум» от специалистов московского представительства можно получить квалифицированные советы по продукции De Dietrich Thermique.

<http://www.domusa.ru/>

Компания Domusa производит жидкотопливные, газовые и электрические настенные и напольные котлы и системы для управления ими. На сайте размещена техническая информация о котлах, адреса магазинов, где их можно приобрести или скачать инструкции по эксплуатации оборудования.

<http://www.ferroli.ru>



Кроме технического описания продукции компании Ferroli на ее официальном сайте можно найти адреса и контактные данные оптовых и розничных партнеров, работающих на территории России. Раздел «сервис» содержит список-сервис центров, архив технических сообщений, информацию о семинарах и компенсации гарантийных случаев, деталировки различных агрегатов, требования к гарантийным центрам и др. В разделе «маркетинг» можно скачать рекламные буклеты, фотографии оборудования, календари и газету компании.

<http://www.fondital.net/>



Официальный сайт итальянской компании Fondital, на котором можно ознакомиться с широким ассортиментом конденсационных котлов разных типологий и мощностей. Также на сайте даны информация о компании, сертификаты, инструкции, контактные данные. В разделе «Форум» можно обсудить любой возникший вопрос по монтажу и эксплуатации оборудования Fondital с квалифицированными специалистами компании «Дюйм», представляющей в России эту торговую марку.

<http://frisquet-russia.ru/>



На сайте французской компании Frisquet котлы «Конденсация» открываются сразу при входе в раздел «Продукция». На этом ресурсе можно получить информацию о компании, скачать каталог «Газовые котлы» и «Гарантийные обязательства» в формате pdf, узнать контакты сервисного центра, торговых агентств и дистрибуторов, программу выставок, в которых будет участвовать компания. Также продукции марки Frisquet посвящены сетевые страницы http://www.frisquet.fr/_ru_01.html и <http://www.frisquet-moscow.ru/>

<http://www.hermann-info.ru/>

Сайт итальянской компании Hermann предоставляет подробную информацию о настенных котлах, поставляемых в Россию, контактные данные официальных дилеров и сервисных центров в регионах России. Раздел «Библиотека Hermann» содержит пакет рекламных материалов, все необходимые сертификаты, инструкции по эксплуатации котлов различных серий, каталог запасных частей, руководства по техническому и сервисному обслуживанию котлов.

<http://www.immergas.msk.ru/>



На сайте итальянской компании Immergas размещены подробные описания ее продукции: котлов, водонагревателей, бойлеров, радиаторов, солнечных систем теплоснабжения. В отдельном блоке находится информация об автоматических системах управления, гидравлической арматуре, дымоходах. Раздел «Каталоги» содержит подборку из шести каталогов в формате pdf. В разделе «Сервис-центры» приведен обширный перечень точек поддержки в регионах России, в разделе «Контакты» даются данные главного офиса и региональных представителей Immergas по федеральным округам.

[http://kiturami-ru.ru/](http://kiturami-ru.ru.ru/)



В интернет-магазине южнокорейской компании Kiturami в ассортименте газового котельного оборудования представлена техническая информация о выпускаемых конденсационных котлах Kiturami Eco Condensing. Также на сайте помещены обзорные статьи о продукции, приводятся сертификаты соответствия, контактные данные и руководство пользователю в формате pdf.

<http://www.rendamax.ru>

Сайт голландской компании Rendamax. Кроме информации об оборудовании (настенные и напольные котлы, системы управления, нейтрализаторы конденсата, гидравлические разделители, дымоходы) на сайте указаны: адрес и контакты российского отделения компании, условия сервисного обслуживания, цены на продукцию. Также на сайте можно прочитать о реализованных объектах Rendamax.

<http://www.riello.su/>



Сайт концерна Riello Group, владельца компании Beretta. На сайте можно получить техническую информацию о продукции Riello и Beretta, подобрать оборудование, узнать контакты региональных дилеров, подать заявку на обучение, скачать техническую и разрешительную документацию, ознакомиться с вакансиями компании.

<http://www.rinnai-russia.ru/>

Российский сайт японской корпорации Rinnai содержит подробную информацию о выпускаемом теплоэнергетическом оборудовании, работающем на газе (котлы, водонагреватели, генераторы и др.). Кроме каталога продукции здесь можно ознакомиться с сертификатами соответствия, прайс-листом и условиями доставки, получить справки по монтажу котлов, узнать контактные данные дилерской сети в регионах России.

<http://www.sime.ru/>

Российский сайт итальянского производителя котельного оборудования Sime. Здесь можно найти каталог продукции компании, включающий газовые, дизельные, твердотопливные, комбинированные и промышленные котлы, бойлеры, тепловую автоматику. Также через сайт можно узнать условия доставки и условия предоставления клиентам кредита, ознакомиться с вариантами оплаты и системой скидок на приобретение оборудования.

<http://www.thermona.cz/ru>

Чешская компания Thermona поставляет на российский рынок газовые, твердотопливные и электрические настенные и напольные котлы, бойлеры, солнечные панели. На сайте размещена информация об оборудовании, вся необходимая техническая и проектная документация, полный прайс-лист, каталог запасных частей, брошюры по разработке и созданию каскадных котельных. Технические специалисты могут через сайт скачать сервисную программу, которая осуществляет тестирование автоматической платы, выпускаемой Thermona.

<http://unicalag.ru/>

Официальный сайт итальянской компании Unical содержит подробную информацию о номенклатуре теплоэнергетического оборудования этой марки, включающей настенные и напольные газовые, а также конденсационные и паровые котлы, водонагреватели, бытовые и промышленные бойлеры, твердотопливные теплогенераторы и т. д (раздел «Продукция»). В разделе «Документация» в формате pdf приводятся технические характеристики, руководства по установке, инструкции по эксплуатации. Также на сайте можно узнать о реализованных объектах (раздел «Новости») и получить контактные данные. Информацию о котлах Unical также можно найти на сайтах <http://www.energogas.su/> и <http://unicalag.it/>

<http://www.vaillant.ru>

Основной раздел сайта немецкой компании Vaillant содержит большое количество информации о ее продукции (котлы, тепловые насосы, солнечные коллекторы, системы управления и др.). Также на сайте уделено много внимания поддержке клиентов и обучению специалистов. Здесь можно узнать адреса и телефоны представительств и сервисных центров компании, скачать каталог продукции, прочитать о реализованных объектах Vaillant, получить инструкции по обслуживанию оборудования, записаться на технический семинар. Отдельный раздел посвящен дилерской сети, включая поставщиков запасных частей.

<http://www.viadrus.cz>

Сайт чешской компании Viadrus содержит русскоязычный раздел. В нем приведены сведения о продукции компании (котлы на различных видах топлива, радиаторы, солнечные системы). Система поиска региональных партнеров компании позволяет искать их в разных странах мира. Также на сайте можно скачать техническую документацию по оборудованию.

<http://www.viessmann.ru>

Сайт немецкого концерна Viessmann содержит большое количество технической информации о теплоэнергетическом оборудовании этого производителя (раздел «Продукты»). Также в соответствующих разделах приводятся системные решения для индивидуальных, многоквартирных и муниципальных домов, а также для предприятий промышленности и тепловых сетей, здесь же приводятся примеры реализованных объектов. В разделе «Сервисы» можно получить сведения о технической поддержке, оказываемой специалистами Viessmann, узнать адреса филиалов и сервисных центров в России, ознакомиться с условиями гарантийного обслуживания. На сайте размещена информация о программах софинансирования и инвестиционных проектах компании, о специализированных семинарах и выставочных мероприятиях (разделы «Пресс-центр», «Новости»).

<http://wolfsamara.pul.ru/>

На сайте Центра инновационных технологий Wolf приводятся подробные сведения о теплоэнергетическом оборудовании, выпускаемом под этой торговой маркой, полный прайс-лист в формате Excel, список российских партнеров, контактная информация и несколько видеофильмов, рассказывающих о современных отопительных технологиях. Информацию о газовых конденсационных котлах марки Wolf также можно получить на сайте <http://wolf-ovk.ru/>

3
Г
2
0
1

ПОДПИСКА



**Уважаемые читатели!
Оформите подписку на 2013 г. на журналы
Издательского Центра «Аква-Терм»**

Вы можете подписаться в почтовом отделении:

- по каталогу «Пресса России. Газеты. Журналы»,
- по Интернет-каталогу «Российская периодика»,
- по каталогу «Областные и центральные газеты и журнала», Калининград, Калининградская обл.

Подписной индекс – 41057

Через альтернативные агентства подписки:

Москва

- «Агентство подписки «Деловая пресса», www.delpress.ru,
- «Интер-Почта-2003», interpochta.ru,
- «ИД «Экономическая газета», www.ideg.ru,
- «Информнаука», www.informnauka.com,
- «Агентство «Урал-Пресс» (Московское представительство), www.ural-press.ru.

Регионы

- ООО «Прессмарк», www.press-mark.ru,
- «Пресса-подписка» www.podpiska39.ru,
- «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 для юридических лиц через сеть филиалов в 86 городах России.

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

- заполнив прилагаемую заявку и выслав ее по факсу (495) 751-6776, 751-3966 или по E-mail: book@aqua-therm.ru, podpiska@aqua-therm.ru.

ЗАЯВКА НА ПОДПИСКУ

Прошу оформить на мое имя подписку на журнал
«Промышленные котельные и мини-ТЭЦ»

Ф. И. О.

Должность

Организация

Адрес для счет-фактур

ИНН/КПП/ОКПО

Адрес для почтовой доставки

Телефон

Факс

E-mail

По получении заявки будет выслан счет на ваш факс или E-mail. Доставка журналов производится почтовыми отправлениями по адресу, указанному в заявке.

4–7 ФЕВРАЛЯ

Крокус Экспо • Москва

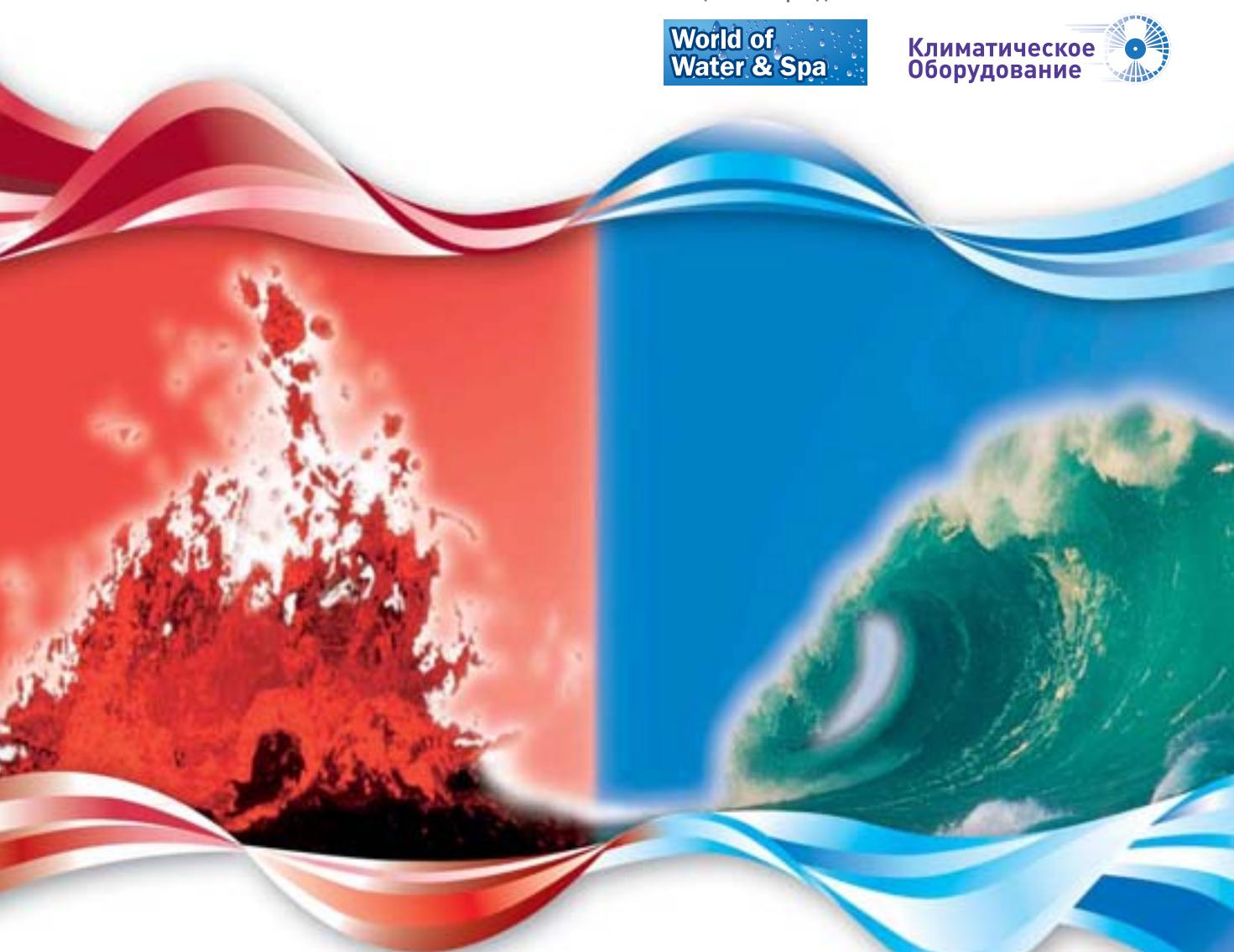


developed by Reed Exhibitions
Messe Wien

AQUA-THERM MOSCOW 2014

Новые перспективы развития Вашего бизнеса!

Специальные разделы:



18-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

систем отопления, водоснабжения,
сантехники, кондиционирования, вентиляции
и оборудования для бассейнов

Организаторы:



Специальный проект:



www.aquatherm-moscow.ru

Реклама



Мыносим тепло!

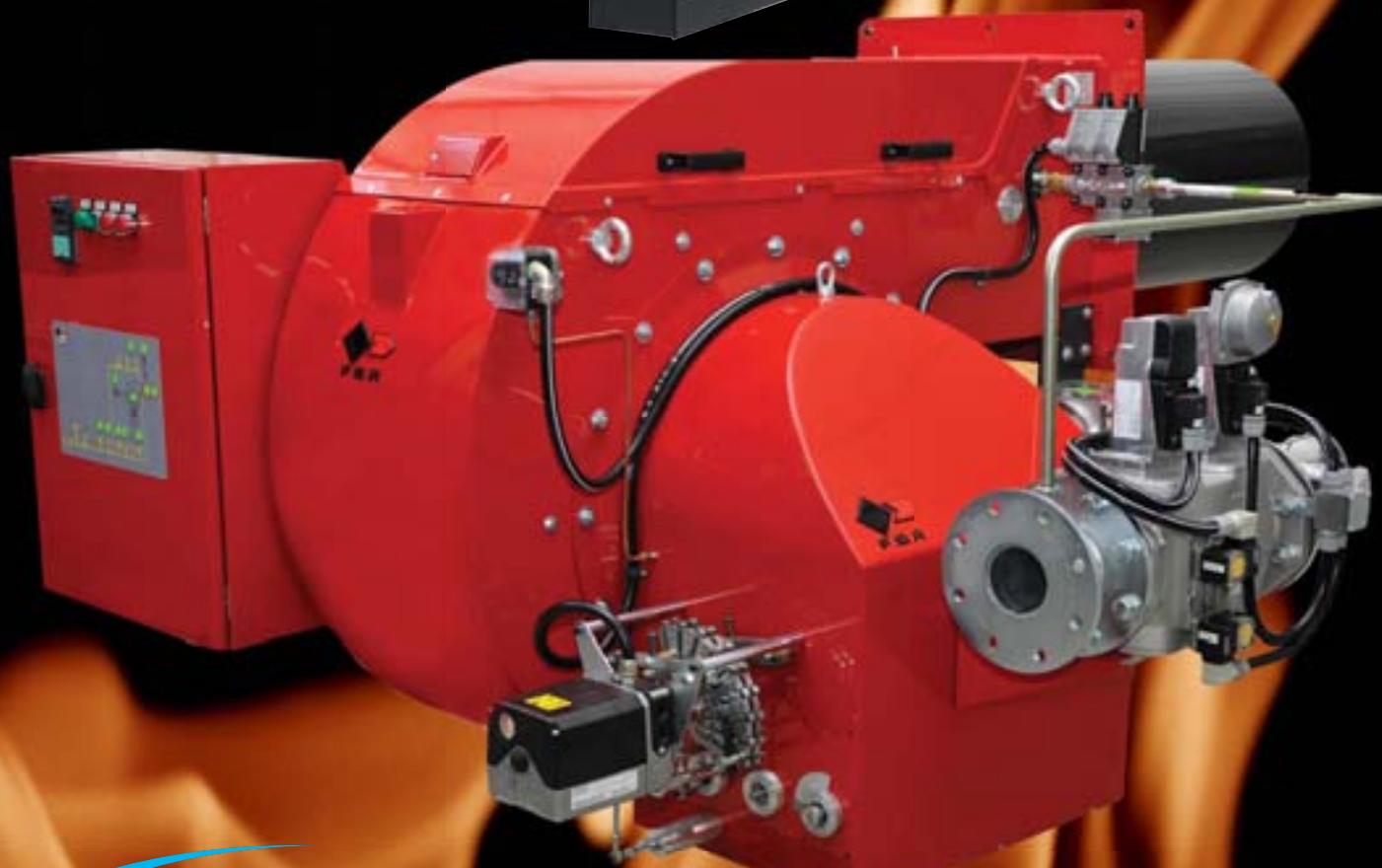
Горелки моноблочные и двухблочные до 50 МВт:

Дизельные от 23,7 кВт
45 моделей

Газовые от 11,6 кВт
39 моделей

Мазутные от 57,0 кВт
29 моделей

Комбинированные от 22,6 кВт
Газо-дизельные
Газо-мазутные
29 моделей



Реклама

ЭнергоГаз
инжиниринг

Официальный партнер компании F.B.R. Bruciatori S.r.l.:
ООО «ЭнергоГазИнжиниринг»

143400, Московская область, г. Красногорск, ул. Успенская, дом 3, офис 304
тел./факс: +7 (495) 980-61-77 e-mail: energogaz@energogaz.su, www.energogaz.su