ПРОМЫШЛЕННЫЕ И ОТОПИТЕЛЬНЫЕ 5 (44)' 2017

КОТЕЛЬНЫЕ и МИНИ-ТЭЦ

VIESSMANN



Котел Vitomax LW M62C, мощностью до 8,8 МВт

www.viessmann.ru

Котельные

Пеллетные, наддувные горелки

Обзор

Твердотопливные котлы

Электростанции

Турбины для Крыма

ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОТ GRUNDFOS

Стандарт IEC 60034-30-2

IE5

CRE, CME, NBE, NKE, TPE, MTRE





Реклама. Товар сертифицирован

С GRUNDFOS КОМФОРТНО И ПРОСТО

Grundfos предлагает исключительно надежные и высокотехнологичные решения для обеспечения максимального комфорта любого человека, работающего с оборудованием, будь то процесс проектирования, монтажа или эксплуатации. Частотно-регулируемые электродвигатели MGE, энергоэффективность которых превышает существующие стандарты и маркируется как IE5, позволяет адаптировать насосное оборудование к широкому ряду областей применения. В большинстве случаев можно избежать применения в системах дополнительных устройств контроля и управления. Удаленный мониторинг и управление всеми функциональными возможностями оборудования возможно с помощью приложения Grundfos GO.

Филиал ООО «Грундфос» в Москве: тел. (495) 564-88-00, 737-30-00 **www.grundfos.ru**

be
think
innovate

GRUNDFOS



Уважаемые коллеги!

Подходит к концу 2017 год и уже сейчас можно подвести его первые итоги. Несмотря на скромные ростки экономического подъема, строительный рынок России продолжает переживать не лучшие времена, и пока не предвидится резкого рывка вверх. И здесь как никогда важны репутация производителя и его соответствие требованиям клиентов.

Концерн Grundfos – мировой лидер по объему продаж насосного оборудования для промышленности, коммерческих и жилых зданий в мире (по данным The Freedonia Group, Inc от 2015 года), имеет многолетний опыт работы на российском рынке и зарекомендовал себя как надежный партнер и поставщик современных инженерных решений.

Стабильное и успешное развитие в России во многом зависит от наличия собственной производственной площадки, что соответствует требованиям импортозамещения многих клиентов. Завод «Грундфос Истра», расположенный в Подмосковье, – это высокотехнологичное предприятие, на котором действуют 12 современных линий и выпускается практически весь ассортимент оборудования для коммерческого строительства, то есть более 30 типов насосов и иных передовых решений для инженерных систем зданий и сооружений, сферы ЖКХ и промышленных предприятий. Это подтверждено многочисленными свидетельствами и дипломами государственных и иных независимых органов. На заводе внедрена система менеджмента качества, соответствующая международному стандарту ISO 9001, а также используется принцип «Ноль дефектов», который применяется на всех этапах: от разработки решений до поставки клиентам. Высокое качество производимого оборудования позволяет нам предоставлять расширенные условия гарантии на значительный ассортимент продукции.

Запросы клиентов в России имеют определенную специфику. Она отличает нас от других регионов мира. Именно поэтому Grundfos уделяет большое внимание разработке локальных продуктов только для России, которые, отвечая всем внутренним и международным требованиям, сохраняют конкурентоспособную цену.

В фокусе мирового внимания по-прежнему остаются вопросы энергоэффективности, что также становится важнее год от года для клиентов в России. Следуя заданному курсу, в 2017 году компания выпустила новые электродвигатели MGE, энергоэффективность которых превышает существующий класс IE4 и маркируется как IE5. Используемые технологии позволяют сократить затраты на электроэнергию до 10% по сравнению с наиболее распространенными моторами IE3.

В заключение от лица «Грундфос» желаю процветания вашему бизнесу, несмотря на сложную экономическую ситуацию на мировом и российском рынках.

С уважением, Канарский Иван Витальевич,
директор Департамента промышленного оборудования ООО «Грундфос»

Фото на 1-й обложке: низкотемпературный котел Vitomax LW M62C, мощностью до 8,8 МВт

16+

Содержание

НОВОСТИ
4

ИНТЕРВЬЮ
10 Руслан Ширяев: «Главное – это двигаться «в ногу» с прогрессом в теплоэнергетике»

КРУГЛЫЙ СТОЛ
12 Анализ путей повышения эффективности и снижения выбросов вредных веществ от котельных и мини-ТЭЦ

РЕПОРТАЖ С ОБЪЕКТА
17 Сейсмостойкая паровая котельная для масложирового предприятия

КОТЕЛЬНЫЕ
18 Котлы наружного размещения на рынке России
22 Перевод котельных на биотопливо: пеллетные горелки для жидкотопливных котлов
24 Сжигание нестандартных видов топлива в современных наддувных горелках

ПРОИЗВОДИТЕЛИ РЕКОМЕНДУЮТ
26 Энергоэффективные решения GRUNDFOS для котельных (на примере микрорайона Заводской г. Каменска-Шахтинского)
28 Газовая арматура марки «ТЕРМОБРЕСТ» – оптимальный выбор для теплоэнергетики России
32 Решения Bosch в сфере тепло- и электроснабжения для мясной и молочной промышленности
36 Новая линейка регуляторов давления газа: специально для российских условий
38 Котел Vitomax LW M62C: сделано в России
40 «Телеучет данных» – инновационный способ автоматизации процесса сбора и мониторинга удаленных объектов
42 Testo 60 лет – юбилей лидера рынка измерительных технологий

ОБЗОР
44 Твердотопливные котлы промышленной мощности

ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ И КОГЕНЕРАЦИЯ
52 Об особенностях модельного ряда газопоршневых установок MTU
55 GMGen Power Systems: «На наши электростанции предоставляется сразу три вида гарантии»
58 Турбины для Крыма

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ
60 Экономия от снижения давления пара в котле
62 Современные методы диагностики трубопроводов







ООО «Издательский Центр «Аква-Терм»
Директор
Лариса Шкарубо
magazine@aqua-therm.ru
Главный редактор
Юлия Леднева
prom@aqua-therm.ru
Служба рекламы и маркетинга:
Юлия Леднева, Людмила Павлова
sales@aqua-therm.ru
Тел.: (495) 751-67-76, 751-39-66
market@aqua-therm.ru

Члены редакционного совета:
Р.Я. Ширяев, генеральный директор ОАО «МПНУ Энготехмонтаж», президент клуба теплоэнергетиков «Флогистон»
Н.Н. Турбанов, технический директор ГК «Импульс-техно»
В.Р. Котлер, к. т. н., заслуженный энергетик РФ, ведущий научный сотрудник ВТИ
В.В. Чернышев, зам.начальника Управления государственного строительного надзора Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору
Я.Е. Резник, научный консультант

Учредитель журнала
ООО «Издательский Центр «Аква-Терм»
Адрес редакции: 125464, Москва, Новотушинский пр., д.10, к. 1

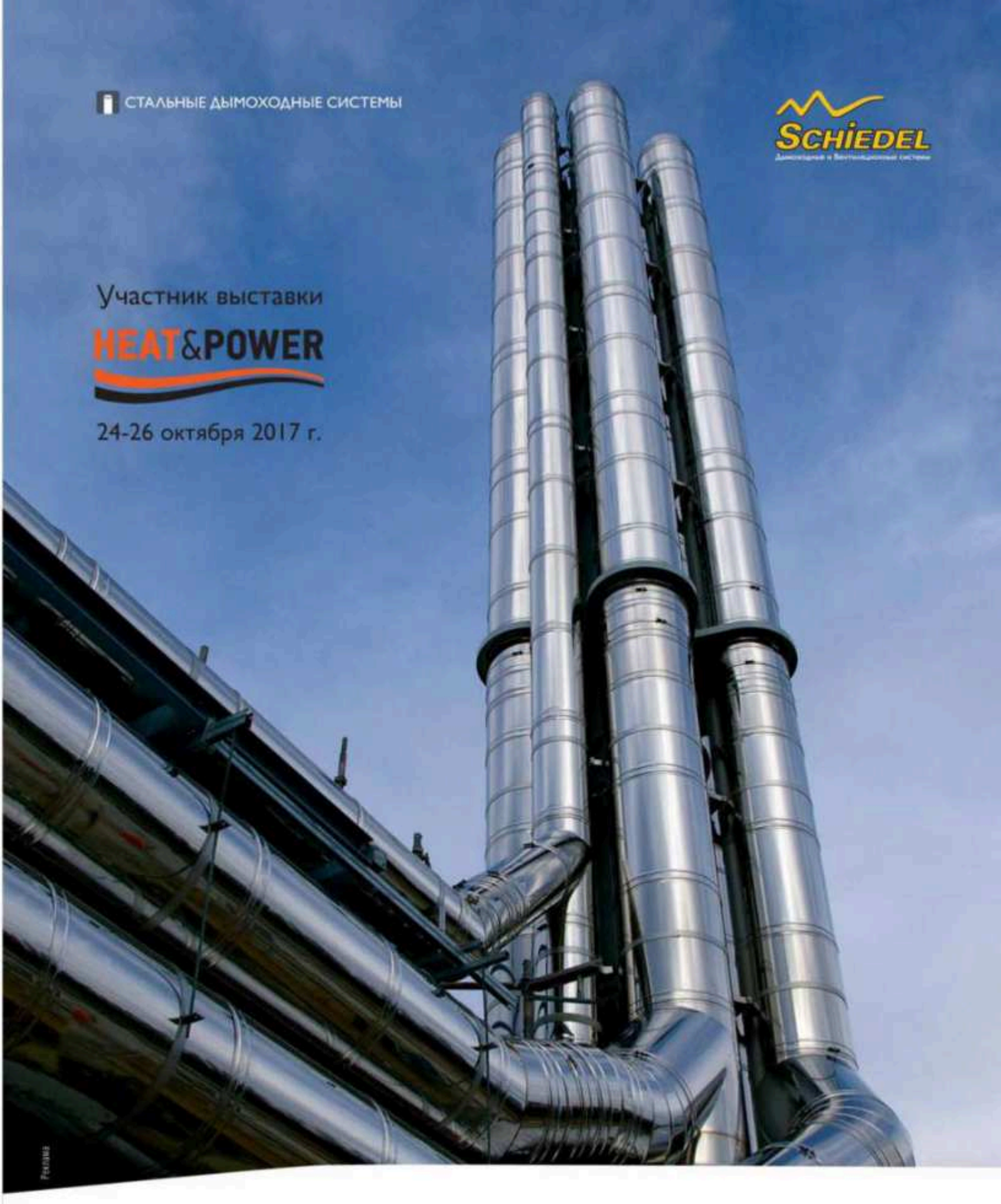
Издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)
13 августа 2010 г.
Рег. № ПИ № ФС77-41685

Тираж: 7000 экз.

Отпечатано в типографии «Печатных Дел Мастер»

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

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



ПРОМЫШЛЕННЫЕ ДЫМОХОДНЫЕ СИСТЕМЫ

www.schiedel.ru

Part of the **BRAAS MONIER BUILDING GROUP**

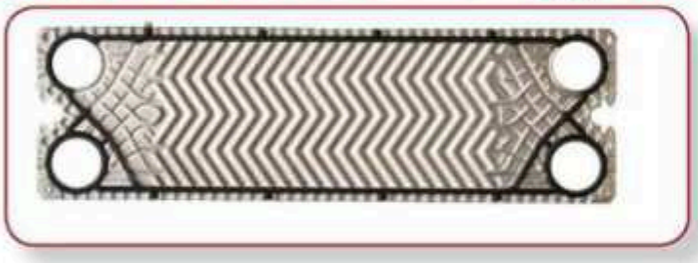
Viessmann – для цифровой экономики в России

Компания Viessmann объявила о начале поставок на российский рынок новой серии цифровых контроллеров VITOTRONIC для управления котлами средней и большой мощности. Линейка включает интегрированные решения с погодозависимым регулированием, возможностью диспетчеризации и удаленной настройки, контроллеры для управления каскадами до восьми котельных установок. Эти технологии позволяют на практике реализовать концепцию «умных городов», предложенную Правительством РФ в рамках программы «Цифровая экономика Российской Федерации».



Контроллеры VITOTRONIC поставляются в трех базовых комплектациях, в зависимости от реализуемой задачи. Это может быть управление каскадом котлов, котлом и несколькими отопительными контурами, погодозависимое регулирование, поддержание постоянной температуры теплоносителя. Управление может осуществляться непосредственно с цветной сенсорной панели контроллера, дистанционно через интегрированный интерфейс LAN или по беспроводному каналу с помощью программного решения Vitosoft 300. Каждое из перечисленных решений может работать с оборудованием Viessmann или использоваться в качестве внешнего контроллера с горелками сторонних производителей. Возможны поставки интегрированных решений на базе котлов серии Vitocrossal с предустановленными контроллерами VITOTRONIC. Оборудование имеет обратную совместимость с выпускавшимися ранее решениями. В частности, возможна интеграция с существующими контроллерами Vitotronic 200-H, Vitogate 200 и 300, устройствами дистанционного управления Vitocom и Vitodata 300, допускается использование шины KM-Bus.

NW150L – новые высокоэффективные пластины «Кельвион»



Компания «Кельвион» дополнила свой продуктовый ряд пластинчатых теплообменников новыми пластинами серии NW150L для вязких сред и сред, содержащих включения. Они характеризуются более широким зазором по сравнению со стандартными пластинами серии NT, что обеспечивает эффективную термообработку продуктов даже при небольших перепадах давления при использовании в качестве рабочих сред вязких продуктов или жидкостей с включениями размером до 5 мм.

Ширина канала пластин серии NW150L – 10 мм. Профиль рифления обеспечивает высокотурбулетное движение рабочей среды по всей ширине пластины, что снижает скорость ее загрязнения.

Система самопозиционирования пластин в пакете PosLoc существенно облегчает повторную сборку аппарата после проведения сервисных работ или производственного контроля. Система PosLoc обеспечивает оптимальную центровку пакета пластин, что увеличивает срок службы уплотнений, тем самым снижая эксплуатационные затраты на теплообменник Kelvion.

Новые пластины Kelvion серии NW150L совместимы с рамами широко используемой серии NT. Таким образом, в теплообменниках с пластинами серии NT150L в случае необходимости можно беспрепятственно заменить пакет пластин серии NT на новую серию NW, избежав дополнительных затрат и обеспечив дополнительную экономию на сервисе в будущем.

Хромированное покрытие для продукции TROX HESCO

Представьте ситуацию, что вам требуется оборудование, которое может быть изготовлено только из алюминия, но по требованию дизайнера это должна быть электрополированная хромированная сталь. Многие заказчики знакомы с таким положением дел. Раньше невозможно было найти адекватной замены.



Теперь вы можете заказать оборудование производства TROX HESCO (Швейцария) с порошковым покрытием, придающим хромированный вид. Краска, имитирующая хром, своими свойствами обязана микроскопическим металлическим частицам, входящим в ее состав. При нанесении получается идеально зеркальная поверхность, устойчивая к негативным воздействиям. Данное покрытие применяется для различного оборудования и материалов.

«ТРОКС» – мировой лидер в разработке, производстве и продажах систем и компонентов для вентиляции и кондиционирования воздуха в помещении.

Инновации от «Данфосс» для систем высокого давления



Летом 2017 г. компания «Данфосс» начала поставку на российский рынок водяных насосов, электромагнитных, обратных и регулирующих клапанов высокого давления, а также насосных станций на базе этих компонентов. Разработанная и запатентованная инновационная аксиально-поршневая технология позволяет создавать давление воды до 160 бар, недостижимое с помощью обычных центробежных насосов. Оно необходимо, например, в системах туманного пожаротушения, промышленного опреснения и очистки воды по технологии обратного осмоса, адиабатического охлаждения, поддержания влажности в теплицах и пылеудаления на деревообрабатывающих производствах.



Ключевым продуктом линейки являются насосы высокого давления трех типов: APP для морской воды, PAH для водопроводной воды и PAHT для воды высокой очистки. Разработанная Danfoss аксиально-поршневая конструкция является новым решением в данной области. По сравнению с традиционными плунжерными, такие насосы более легкие и компактные, экономичные (имеют КПД до 92%), позволяют работать на оборотах более 1800 об/мин и могут напрямую сопрягаться с электрическими или дизельными двигателями, практически не производят вибраций и не нуждаются в демпфировании.

Запуск новой линии на заводе «Ридан»

21 сентября 2017 г. состоялось торжественное открытие новой производственной линии на нижегородском заводе разборных пластинчатых теплообменников «Ридан» группы компаний «Данфосс». Инвестиции в проект составили порядка 170 млн руб. В мероприятии приняли участие представители Минстроя РФ, Министерства энергетики и Минпрома Нижегородской области, а также администрации г. Дзержинска.

«Открытие отечественного производства этого важнейшего вида оборудования – знаменательное событие для ЖКХ региона и отрасли в целом», – отметил в своем обращении заместитель министра строительства и ЖКХ России Андрей Чибис. Свои поздравления компании «Ридан» и группе Danfoss передал также губернатор Нижегородской области Валерий Шанцев.

«Запуск новой линии значительно повышает локализацию производства Danfoss в России и пополняет ассортимент продукции Нижегородской области еще одним высококонкурентным отечественным продуктом.



По наиболее ходовым типоразмерам пластин мы уже сейчас можем говорить практически о 100-процентном импортозамещении, а в ближайшем будущем планируем полностью перейти на российское сырье», – сказал Михаил Шапиро, генеральный директор «Данфосс».

Перенос части мощностей Danfoss A/S в Россию стал возможен после покупки датским производителем в 2016 г. компании Sondex A/S. Помимо пластин, на предприятии в Дзержинске изготавливаются плиты, элементы рамы и другие комплектующие для разборных пластинчатых теплообменников.



Котлы «Смоленск» для теплоэнергетики России



Трехходовые водотрубные котлы «Смоленск», одна из передовых серий АО «ДКМ», продолжают демонстрировать свою жизнеспособность. Они пользуются спросом у покупателей из различных регионов России. Так, в августе 2017 г. для котельной микрорайона п. Шаран Республики Башкортостан осуществлена поставка котла «Смоленск-3» в температурном режиме 70–115°С. На стадии отгрузки – два котла «Смоленск-4» для работы в графике 70-150°С, предназначенные к установке в центральной котельной г. Саранск Республики Мордовия.

По итогам выигранного тендера, аналогичный котел изготавливается для районной отопительной котельной на балансе тепловой компании г. Великий Новгород. Отгрузка запланирована на сентябрь 2017 г.

Для удобства заказчиков предприятие обеспечивает доставку готовой продукции собственным автотранспортом непосредственно на монтажную площадку.

«Смоленск» разработаны АО «ДКМ» в 2003 г. и не имеют полных аналогов на российском рынке. Подтверждением успешности серии стали не только работающие объекты теплоснабжения, но и высокие награды, включая «100 Лучших товаров России».

Новая линейка котлов LAVART серии Master ЗАО «ОмЗИТ»

ЗАО «Омский завод инновационных технологий», осуществляющее разработку и изготовление котельного и вспомогательного теплотехнического оборудования под торговой маркой LAVART, а также нестандартного оборудования для нефтегазовой отрасли, запустило в производство котлы новой серии Master. Это автоматизированные трехходовые водогрейные жаротрубно-дымогарные котлы, изготавливаются мощностью от 0,8 до 15,0 МВт. Предназначены для производства перегретой воды с максимальной температурой до 115°С в составе котельных для теплоснабжения зданий, сооружений и обеспечения технологических процессов различного назначения. В третьем ходе котлов мощностью от 0,8 до 2,0 МВт установлены турбуляторы. При переходе на аварийное/резервное топливо (дизельное) демонтаж турбуляторов не требуется.



Область применения котлов серии Master: стационарные, блочно-модульные и транспортабельные котельные, используемые в закрытых системах теплоснабжения. КПД котла LAVART M при работе: на природном газе, не менее – 94%; на жидком топливе, не менее – 91,5%. Максимальное рабочее давление котлов – 0,6 МПа кгс/см², минимальная температура воды на входе в котел – не менее 60°С, максимальная температура воды на выходе из котла – не более 115°С. Расчетный срок службы котла – не менее 20 лет.

Современные модульные дымоходы ROSINOX

Российский завод по производству дымоходных систем из нержавеющей стали под маркой ROSINOX начал свою деятельность в далеком 2001 г., приняв за основу европейский подход к организации производства и оборудовав линию производства европейскими станками.

Трубы системы МОНО и внутренние трубы системы ТЕРМО изготавливаются только из высококачественной кислотостойкой/жаропрочной стали европейских производителей следующих марок AISI 316L, 309, 310, EN1.4521.

Наружные трубы системы ТЕРМО изготавливаются из нержавеющей стали AISI 304, 430. В качестве теплоизоляции в дымоходах ТЕРМО применяется базальтовое супертонкое волокно БСТВ «Минол» без связующих, что позволяет эксплуатировать дымоходы до 1000 °С без потери теплоизолирующих характеристик. Модульные дымоходы ROSINOX предназначены для эксплуатации с теплогенераторами любого вида и на любом топливе с температурой отводящихся газов до 1000 °С. Дымоходы, изготовленные из кислотостойких марок сталей AISI 316L и EN1.4521, пригодны к использованию с газовыми и дизельными котлами, в процессе работы которых образуется конденсат. При сборке горизонтальных участков газоходов требуется установка уплотнительных силиконовых колец.



Дымоходная система ТЕРМО комплектуется трубными хомутами, необходимыми для сборки дымохода. Для использования с энергоэффективным оборудованием используются отводы, имеющие сварной шов по технологии непрерывной сварки, что обеспечивает их непротекаемость. Необходимо также предусмотреть отвод конденсата от дымохода в устройство по его нейтрализации.

Водогрейные котлы Bosch на заводе Volkswagen в Калужской области

Немецкий автомобильный концерн Volkswagen является одним из ведущих мировых автопроизводителей. Максимальная производственная мощность завода в Калуге – 225 тыс. автомобилей в год. Для ГВС и отопления завода по производству бензиновых двигателей общей площадью в 32 тыс. м^2 используются промышленные водогрейные котлы Bosch общей мощностью 19 МВт.

Водогрейный жаротрубно-дымогарный котел Bosch Unimat UT-L мощностью 4,5 МВт предназначен для производства горячей воды температурой до 120 °С и может работать на газообразном и легком жидком топливе. Котел оснащен современным горелочным устройством и отличается высокой функциональностью. Надежная трехходовая конструкция позволяет демонстрировать качественный уровень теплоизоляции и высокий уровень КПД (до 92,5 % и 105 % при отсутствии и наличии теплообменника отработанных газов, соответственно). Технические характеристики дают возможность использования оборудования при низких температурах обратного потока (от 50 °С) и высоком допустимом перепаде температур (до 50 °С). Благодаря особенностям конструкции имеется возможность полного технического обслуживания, чистки и ревизии. Завод Volkswagen использует Bosch Unimat UT-L в теплое время года и в качестве резервного котла.

Второй водогрейный котел, Bosch Unimat UT-M мощностью 15 МВт, оснащен встроенным экономайзером, что позволяет существенно увеличить его КПД. Unimat UT-M – линейка трехходовых промышленных водогрейных котлов мощностью от 650 до 19 200 кВт. Это стальные отопительные котлы низкого давления, предназначенные для работы на дизельном топливе, природном и сжиженном газе или рапсовом масле. Данную линейку котлов отличают малые теплопотери благодаря компактной цилиндрической конструкции, хорошей теплоизоляции и обшивке из алюминиевого листа, а также высокий стандартизированный коэффициент использования. Возможна эксплуатация в конденсационном режиме. Также среди преимуществ котлов: высокая эксплуатационная надежность благодаря встроенному инжектору для равномерного распределения температуры, низкий уровень выбросов и шума, простое и удобное управление. На заводе Volkswagen Bosch Unimat UT-M используется в качестве основного источника тепла и горячего водоснабжения.

Применение в промышленных котельных современных решений позволяет наиболее эффективно использовать ресурсы, осуществлять своевременное распределение горячей воды по контурам и объектам потребления. Интеллектуальная система управления BCO обеспечивает надежное управление работой котлов и возможность легкого доступа к операционным данным, которые можно использовать для оптимизации расходов и оптимальной эксплуатации котлов. Видео о работе котлов Bosch на заводе Volkswagen в Калужской области доступно на официальном канале «Бош Термотехника» в YouTube (https://www.youtube.com/watch?v=nk55ifO0JtE).

Kelvion

КЕЛЬВИОН – ЭКСПЕРТЫ В ТЕПЛООБМЕНЕ

Кельвион представляет один из самых широких ассортиментов теплообменного оборудования в мире:

- Пластинчатые теплообменники
- Драйкулеры
- Тепловые пункты
- Тепловая автоматика
- Защита от накипи

Решения теплообмена Кельвион – это высокая эффективность, надежность и экономичность.



Приглашаем пообщаться с нашими экспертами в теплообмене на выставке **"Heat&Power"** Крокус Экспо, Павильон 1, зал 2, **стенд С517**

www.kelvion.ru

Кельвион Машимпэкс
Тел: +7 (495) 234-95-03
Факс: +7 (495) 234-95-04
moscow@kelvion.com



Мини-ТЭЦ для Гатчины

Гатчина войдет в отопительный сезон с обновленной котельной. В муниципальной котельной Гатчины, обеспечивающей теплом более 60% городских зданий, установлен паротурбогенератор мощностью 3 МВт производства ПАО «Пролетарский завод».



«Подобные турбины уже установлены на котельных в Выборге, Кингисеппе, Тихвине и ряде других городов, что позволило сократить расходы энергетиков втрое. Теперь и в Гатчине появилась мини-ТЭЦ, которая сама производит электроэнергию, расходует ее на производство теплоносителя и гарантирует подачу тепла в квартиры гатчинцев», — подчеркнул губернатор Ленинградской области Александр Дрозденко в ходе посещения котельной. При этом цена на ресурс получается в разы ниже, чем у энергетиков – всего 1,2 рубля за киловатт.

Реконструкция теплоисточника началась в 2015 г. Инвестиции в проект составили 212 млн руб. В котельной применены и успешно работают системы частотного регулирования, направленные на снижение потребления электроэнергии, а также современное теплообменное оборудование.

Энергоэффективные решения: «Балтика» – Grundfos



Представители «Грундфос» приняли участие во встрече ведущих датских компаний для обсуждения вопросов повышения энергоэффективности. Мероприятие прошло на заводе «Балтика-Санкт-Петербург» при организационной поддержке Генерального консульства Дании в Санкт-Петербурге. Для компании «Балтика» энергосбережение находится в числе приоритетов устойчивого развития. В рамках встречи Grundfos представил возможные пути снижения эксплуатационных затрат.

Речь шла о современных решениях на базе обновленных электродвигателей Grundfos серии MGE. Уровень их энергоэффективности превышает все существующие стандарты и маркируется как IE5, что стало возможным благодаря разработкам инженеров компании: микропроцессорным составляющим синхронного электродвигателя на постоянных магнитах и высокотехнологичному преобразователю частот. Экономия электричества от использования насосов с двигателями класса IE5 может достигать 10–15 % по сравнению с аналогами класса IE3. Использование современных средств мониторинга и управления позволяет также оптимизировать косвенные затраты и существенно снизить вероятность аварий и внештатных ситуаций.

Предложенная «Грундфос» концепция полностью отвечает приоритетам развития «Балтики» и Carlsberg Group – таким, как сокращение потребления энергоресурсов и воды, снижение выбросов CO_2, а также охрана и безопасность труда.

Арматура BVALVE: качественно и доступно

Специалисты компании «ОПЭКС Энергосистемы», проводя очередную сервисную работу по механической чистке с разборкой парового пластинчатого конденсатора THERMAKS PTA(GC)-30, столкнулись с проблемой: установленные запорные вентили, которые должны были перекрыть подачу пара на теплообменник, не держат пар. Невозможность полностью перекрыть подачу пара с высокой температурой порядка 160°С и давлением около 5 бар создала немалые трудности с обслуживанием парового конденсатора.



Производство и поставка высокоэффективного современного оборудования для пароконденсатных систем – одно из приоритетных направлений в деятельности компании «ОПЭКС Энергосистемы». Понимая, насколько надежной должна быть запорная арматура для пара, компания заключила контракт с официальным представительством известного европейского производителя – компанией BVALVE (Испания). Первым шагом сотрудничества стала крупная поставка запорно-регулирующих клапанов с сильфонным уплотнением.

Одним из важнейших преимуществ клапанов с сильфонным уплотнением серии BV является особенный запатентованный нержавеющий сильфон. За счет своей многослойности (двух, трех- и четырехслойный, в зависимости от диаметра клапана) и удлиненной конструкции сильфон рассчитан не менее чем на 10 000 рабочих циклов без разрушения. Сильфон приварен к штоку клапана, это дополнительно защищает конструкцию от вибраций, исходящих от запорного диска, тем самым продлевая срок службы. Еще одним важным преимуществом поставляемых запорных клапанов является доступная стоимость.

МПНУ

МПНУ Энерготехмонтаж

Более 60 лет на рынке энергетики!

Блочные котельные 1-15 МВт



Блочные мини-ТЭЦ 1- 20 МВт



Рады вам представить наше теплоэнергетическое оборудование для котельных и мини-ТЭЦ



Водоподготовительный модуль

ВПМ-ТЭМ



Утилизатор тепла выхлопных газов

УТ-ЭТМ



Экономайзеры водогрейных и паровых котлов

ЭКО-ЭТМ



Глушитель шума выхлопных газов

ШГ-ЭТМ

Реклама

С нами можно связаться:

Россия, 115054 , г.Москва,ул. Валовая, 29

+7 (495) 411-44-55 +7 (495) 959-27-38

www.mpnu.ru sale@mpnu.ru

Руслан Ширяев: «Главное – это двигаться «в ногу» с прогрессом в теплоэнергетике»

Открытое акционерное общество «МПНУ Энерготехмонтаж» уже шестьдесят четыре года является лидером в области промышленной теплоэнергетики. Богатый опыт и бережное отношение к кадрам позволяют в короткие сроки решать самые сложные задачи по проектированию, монтажу, пусконаладке и сдаче в эксплуатацию объектов промышленной энергетики.

Генеральный директор ОАО «МПНУ Энерготехмонтаж» – Ширяев Руслан Яковлевич, кандидат технических наук, Президент клуба теплоэнергетиков «Флогистон», заслуженный монтажник, награжден медалями и знаками СССР и России, грамотами Губернаторов Тульской, Самарской, Московской областей, Почетным знаком Минатома за освоение Новой земли, имеет множество научных публикаций, автор изобретений, мастер спорта, заслуженный путешественник России.



ПКМ: Руслан Яковлевич, какие объекты построены предприятием с момента его основания и чем Вы занимаетесь сегодня?

Р.Ш.: В следующем году нашей фирме исполнится 65 лет. Первоначально, начиная с 1953 года, мы строили ТЭЦ для сахарных заводов, в основном в Краснодарском крае, строили котельные (более 7500 по всему СССР и теперь России).

Турбинный участок МПНУ насчитывал до 115 турбинистов. Смонтировали турбины и компрессорные станции на крупнейших заводах, включенных в программу «Химизации всей страны», это Дорогобужский, Россошанский, Невинномысский и другие заводы химудобрений.

Нами построены все котельные Байконура, Байкало-Амурской магистрали и практически котельные всех важнейших строек СССР.

Кроме котельных, мы занимаемся также мини-ТЭЦ. Мы первыми в России построили мини-ТЭЦ – в ТЦ «Три кита» на Можайском шоссе. На данный момент наших мини-ТЭЦ насчитывается уже около 60.

В год мы строим и вводим в эксплуатацию по четыре-пять мини-ТЭЦ мощностью от 0,8 до 80 МВт.

ПКМ: Какова география Ваших объектов и проектов?

Р.Ш.: Строим мы в различных регионах, на сегодняшний день у нас котельные от Калининграда (эта самая западная граница) – в этом российском анклаве две котельные для ТЭЦ Калининградской области находятся в монтаже, до Уссурийска (Приморский край) – здесь четыре котельные: три модульные сейчас заканчиваем и одну строим на месте монтажа. В Хабаровске работаем в пивоваренной компании «Балтика». Работали на Новой Земле, там несколько котельных восстанавливали и капитальный ремонт тоже выполняли (котельная для аэропорта Рогачево, поселковая котельная Белушья губа). Была у нас котельная на ядерном полигоне Новой Земли. Сейчас на «Камаз» отгрузили модульную котельную 24 МВт.

ПКМ: Сколько человек в Вашем коллективе? Какова производственная база?

Р.Ш.: Двести человек трудятся в «Энерготехмонтаже», у нас четыре производственные базы: в Щелково (большая производственная база), Туле, Йошкар-Оле, Брянске. Также располагаем производственными участками в разных городах, имеем четыре проектные группы: в Самаре, Брянске, Казани, Щелково. Высококвалифицированные специалисты прошли обучение в западных фирмах. Около 30 человек обучены и имеют сертификаты по горелкам (Oilon, Weishaupt, Saacke, CIB Unigas) и котлам.

ПКМ: Какую продукцию изготавливает предприятие?

Р.Ш.: Мы изготавливаем собственную продукцию – паровые котлы моей конструкции, однотонники, первый образец успешно работает в г. Воскресенске Московской области. Изготавливаем утилизаторы тепла, деаэраторы, дымовые трубы, занимаемся сборкой узлов для котельных (подогреватели, трубопроводы).

Делаем паспортизацию всех котлов – фирм Viessmann, «Бош Термотехника» и других, паспорта на котлы, подведомственные Ростехнадзору.

Участвовали в строительстве мусоросжигательного завода, есть опыт работы с западными фирмами по мусоросжиганию. Вместе с итальянцами построили мини-ТЭЦ в г. Щелково (Московская область).

ПКМ: Кто Ваши основные партнеры по зарубежному оборудованию?

Р.Ш.: По котлам – фирмы Viessmann, «Бош Термотехника», STANDARDKESSEL Köthen GmbH, по горелкам – Ecoflam, CIB Unigas, Weishaupt, Oilon.

ПКМ: Какие уникальные объекты, не имеющие аналогов, Вами реализованы за последние годы?

Р.Ш.: В Казахстане мы получили благодарность за строительство большой паровой котельной. Котельная предназначена для технологии добывающего газоконденсатного месторождения. Также в Казахстане, на полуострове Мангышлак, несколько лет назад мы построили мини-ТЭЦ и сейчас планируем строительство крупной котельной на угле.

На угле в Красноярском крае, в городе Заозерске, построили большую водогрейную котельную, полностью автоматизированную. В России таких котельных не было по уровню автоматизации, уровню надежности и безопасности.

Уникальны наши биогазовые проекты, которыми мы занимаемся на пивоваренных компаниях. На очистных сооружениях биогаз, который сжигался в свече в атмосферу, мы сжигаем в котлах вместе с природным газом. Таких проектов у нас уже много: «Балтика» (города Ярославль, Тула, Самара), ОАО «САН Интербрю» (г. Клин) и наш новый биогазовый проект «Кока Кола». Окупаемость биогазовых проектов быстрая – примерно один год.

На Магнитогорском металлургическом комбинате мы запроектировали, укомплектовали и пустили в эксплуатацию уникальную установку подмешивания природного газа в доменный газ с контролем и регулированием теплотворной способности смеси. Сейчас заканчиваем ПНР на котлах, сжигающих эту смесь.

ПКМ: Руслан Яковлевич, какое у Вас кредо? О чем Вы думаете, приходя в свой офис, на рабочее место?

Р.Ш.: Основное – это чтобы были объемы работ и все сотрудники получали достойную зарплату.



ПКМ: Что интересного происходит в Вашем коллективе?

Р.Ш.: В коллективе у нас проводятся спортивные мероприятия: соревнования, спартакиады, раньше они были ежегодные. Команды участвуют и добиваются призовых мест на наших внутренних спартакиадах и в СРО «Котломонтажсервис» тоже: один раз заняли там первое место и один раз – третье.

Спонсируем Грушинский фестиваль, многократно были генеральным спонсором. Много лет дружим с бардами. Здесь, у меня в кабинете, проводится художественный совет Грушинского фестиваля, на котором присутствуют Городницкий Александр Моисеевич, Митяев Олег Григорьевич и другие известные барды. Каждый член коллектива имеет томик стихов Е. А. Евтушенко, с которым у меня была многолетняя дружба.

Хорошие взаимоотношения у нас с Ростехнадзором, много давали им предложений по изменению норм. Имеем экспертный центр, который работает почти два десятилетия. Имеем много благодарностей от предприятий и организаций. Работа нашей фирмы отмечена дипломами ВДНХ, а в советские времена мы награждались дипломами ЦК КПСС, Совета министров. Сейчас получили почетные грамоты от Ростехнадзора и Национального объединения строителей («НОСтрой»).

ПКМ: Вы являетесь Президентом и одним из основателей Всероссийского клуба теплоэнергетиков «Флогистон». Чем занимается клуб?

Р.Ш.: Это неформальный клуб теплоэнергетиков, который существует уже 20 лет. Он был учрежден единомышленниками, в число которых входили заместитель руководителя Ростехнадзора, директор ЦКТИ им. Ползунова, руководители заводов – изготовителей котлов ОАО «Дорогобужкотломаш», Бийский котельный завод, Центральный котлотурбинный институт, НИИ сантехники, монтажных организаций. Клуб учредил журналы «Аква-Терм» и «Промышленные и отопительные КОТЕЛЬНЫЕ и МИНИ-ТЭЦ». Ежегодно ездим на крупные теплонергетические выставки в Милан и Франкфурт-на-Майне.

ПКМ: Руслан Яковлевич, Вы заслуженный путешественник, какие вершины покорили и какие еще планируете покорить?

Р.Ш.: Большое в моей жизни увлечение – это горы, я покорил несколько десятков вершин, пересек на лыжах весь Таймыр, сплавлялся по рекам. Прошел матросом северный морской путь. Самой высокой вершиной была Аконкагуа – 7000 метров в 2014 году.

В прошлом году поднимались на Казбек, в этом – пойдем на вулкан в Новой Зеландии.

ПКМ: Желаем Вам большого успеха, и в работе, и во всех начинаниях! Покорения новых горных и профессиональных вершин!

Анализ путей повышения эффективности и снижения выбросов вредных веществ от котельных и мини-ТЭЦ

Повышение энергоэффективности и экологичности – одна из главных тем нашей современности. Жизнь требует и жесткой экономии средств, и заботы об окружающей среде. Современные технологии помогают решить обе задачи.

ПКМ: Какие пути повышения эффективности использования топлива в котельных и мини-ТЭЦ Вы используете в своих проектах?



Артем Емельянов, начальник проектного отдела ООО «Завод БМК ЭнергоЛидер»

А. Емельянов: Для повышения эффективности использования топлива в котельных, как правило, предусматривается установка модулируемых горелочных устройств. Использование горелок такого типа позволяет добиться экономии топлива на уровне не менее 5–10% процентов относительно котельных, в которых устанавливаются двухступенчатые горелки. Модулируемые горелки позволяют оптимизировать процесс горения путем плавного снижения или повышения мощности в зависимости от значения регулируемого параметра – температуры выходящего из котла теплоносителя. Обеспечение плавного регулирования осуществляется с помощью управления горелками комплектными менеджерами горения или общекотельным контроллером за счет установки оптимального соотношения «топливо-воздух». Такое решение является типовым для проектов ООО «Завод БМК ЭнергоЛидер» и применяется, в частности, в одном из последних проектов блочно-модульной пароводогрейной котельной для тепло- и пароснабжения потребителей пищевого производства «Фабрика кухня» торговой сети X5 Retail Group.

Экономия топлива в мини-ТЭЦ на базе газопоршневых установок достигается автоматизацией процесса образования топливовоздушной смеси в двигателе ГПУ и включением системы утилизации теплоты в теплосети других источников теплоты, обслуживающих предприятия-заказчики. Таким образом, излишки тепла, «снимаемые» с ГПУ, расходуются на покрытие тепловых нагрузок собственных нужд предприятий, что позволяет разгрузить другие источники.



Евгений Апарин, заместитель генерального директора ООО «НПФ «РАСКО», к.т.н.

Е. Апарин: Одним из эффективных методов экономии потребления топлива является автоматическое управление соотношением топливо/воздух с коррекцией заданного значения по сигналу обратной связи, поступающему от анализатора продуктов сгорания, установленного в газоходе на выходе из котла. Применение подобной автоматической системы управления позволяет сократить потребление топлива на 6–10%. Экономический эффект от ее внедрения, например, для котла ПТВМ-30, при годовом расходе газа по паспорту 26 млн м^3, стоимости 1 м^3 газа 4,43 руб. и средней экономии 7% составит 8 млн руб. Одновременно существенно снижаются выбросы вредных веществ в атмосферу. Особую актуальность данное решение приобретает в последние годы, в условиях ограниченных объемов финансирования, выделяемых на модернизацию котельных, ввиду относительно небольших затрат и минимальных сроков окупаемости проектов.

В. Закрошвили, президент корпорации «Профессионал»: В проектах группы компаний «Профессионал» мы прежде всего ориентируемся на ординарные и проверенные временем методы повышения эффективности использования топлива. Среди них можно особенно выделить:

Использование горелочных устройств с прогрессивным либо модуляционным типом управления, оборудованных частотно-регулируемым приводом вентилятора. Такие горелки позволяют максимально плавно регулировать свою мощность и таким образом оптимизировать процесс сжигания топлива. Помимо того, такое оборудование позволяет экономить электро-

энергию, что положительно сказывается на общей энергоэффективности объекта;

Каскадное управление многокотловой котельной установкой (по температуре наружного воздуха) с поддержанием минимально необходимого количества работающих котлов и заданием оптимальной мощности на горелочные устройства;

Использование погодозависимого регулирования температуры теплоносителя посредством трехходового (двухходового) смесительного клапана в соответствии с температурным графиком;

Уменьшение общих теплопотерь в котельной. Достигается за счет теплоизоляции тепломеханических контуров, а также за счет использования затворов с электроприводами, расположенных на обратных магистралях котлов. Такие затворы перекрывают циркуляцию теплоносителя через котел, находящийся в останове, таким образом, уменьшая теплопотери через него.

ПКМ: Какие у Вас есть примеры использования тепла уходящих газов от котлов и ГПУ?

В. Завацкий: В схемах с ГПУ тепло отходящих газов используется для нагрева воды на нужды отопления и ГВС, а также для производства пара. Однако надо понимать, что при производстве пара глубоко утилизировать тепло отходящих газов не получится, поэтому, как правило, после парового котла-утилизатора устанавливается теплообменник, в котором дымовые газы нагревают воду на нужды отопления и ГВС.

В котельных установках уходящие газы либо направляют на рециркуляцию (на вход горелки), либо нагревают ими воду в экономайзерах.

В первом случае мы повышаем КПД установки и снижаем выбросы загрязняющих веществ, но при этом тратим электроэнергию на перекачивание дымовых газов на вход горелки, в результате в редких случаях экономический эффект бывает положительным.

Во втором случае мы утилизируем тепло уходящих газов на нагрев воды.



Виктор Завацкий, технический директор ОАО «МПНУ Энерготехмонтаж», Брянский участок

В паровых котлах нагревается питательная вода, а в водогрейных котлах – обратная сетевая вода на входе в котел (или другая вода на технологические нужды). Если для паровых котлов с высокой температурой отходящих газов (и соответственно высоким ΔT) эффект очевиден, то для водогрейных котлов эффект, как правило, хуже и окупаемость длиннее.

Есть возможность и более глубоко утилизировать тепло отходящих газов котлов при помощи установки конденсационных экономайзеров. В данной технологии используется скрытая теплота парообразования водяных паров, которые содержатся в уходящих газах. Использование этого тепла позволяет повысить общий КПД установки на величину до 5%.

Мы имеем богатый опыт производства и установки конденсационных экономайзеров на своих объектах и наблюдаем значительный эффект от их внедрения.

А. Емельянов: Тепло уходящих газов в котельных используется для нагрева питательной воды в экономайзерах паровых котлов. В водогрейных котельных предусматривается установка современных трехходовых котлов, в которых расчетная температура уходящих газов обуславливается конструкцией и находится на уровне минимально



допустимом для предотвращения конденсации водяных паров и исключения низкотемпературной коррозии поверхностей газового тракта. Такие решения нашли применения во многих проектах, среди которых проведение работ по строительству объекта «Блочно-модульной газовой котельной мощностью 20 МВт в р.п. Верх-Нейвинский с сетями инженерного обеспечения», пароснабжение объектов ООО «Транссервис» со строительством паровой блочно-модульной котельной.

В ГПЭС на базе ГПУ обычно реализуется двухступенчатая схема утилизации теплоты:

– I ступень – использование тепла «водяной рубашки» двигателя;

– II ступень – использование тепла уходящих газов ГПУ в автоматизированных тепловых модулях (котлах-утилизаторах).

Применение ГПУ с включением в инженерные системы котельной реализовано в проекте блочно-модульной котельной мощностью 10,5 МВт для объекта строительства «Транспортно-логистический комплекс «Южноуральский». Энергоцентр».

В. Закрошвили: Прежде всего широкое использование получили экономайзеры. Они позволяют эффективно использовать тепло уходящих газов, скажем, для подогрева питательной воды в паровых котельных, теплоносителя в водогрейных. Также возможно осуществить подогрев исходного воздуха для его подачи на горелку котла и таким образом улучшить процесс сжигания топлива, повысив при этом его общий КПД.

Не слишком соответствующим тематике вопроса, но тем не менее очень интересным для нашей организации оказался опыт поставки блочно-модульной котельной для одного из тепличных комплексов Краснодарского края. Уходящие дымовые газы после рекуператора подавались в трубопровод на котел-утилизатор и после охлаждения – в систему очистки от дисперсной пыли и азотистых соединений. После очистки уходящие дымовые газы направлялись в существующий коллектор CO_2 и далее в тепличный блок для подкормки культивируемых растений.

А. Декстер: С моей точки зрения, второй вопрос – это частный случай первого. Поэтому ответ на первый вопрос должен включать и ответ на второй.



Александр Декстер, инженер по промышленному оборудованию компании «Бош Термотехника»

Эффективность использования топлива включает несколько аспектов. Начинать необходимо с энергоэффективного теплопотребления. Сокращать потери тепла, используя энергоэффективные технологии, например приточно-вытяжную вентиляцию с рекуперацией тепла (возможная экономия до 30%!), энергоффективное многокамерное остекление и т.п.

Регулирование теплопроизводительности, а следовательно, и топливопотребления в соответствии с реальными тепловыми нагрузками. В первую очередь это погодозависимое регулирование, не допускающее перетопов. Согласитесь, странно, когда для регулирования микроклимата в помещении открывают окна.

На стороне теплогенерации (котельных) также необходимо использовать современное оборудование и технологии. Максимальный эффект здесь дает использование котлов, работающих в конденсатном режиме. КПД таких котлов выше, чем КПД стандартных, на 10–15% за счет более глубокого использования теплоты сгорания топлива. Развитием конденсатного режима работы оборудования является использование теплоты дымовых газов и теплоты конденсации не только для увеличения количества получаемого тепла (или снижения топливопотребления), но и для подогрева воздуха, подаваемого в горелку. Это обеспечивает не только возврат тепла, которое в противном случае теряется с дымовыми газами, но и интенсифицирует процесс горения, а это ведет к увеличению КПД дополнительно примерно на 1%. Такие схемы позволяют переводить водогрейные котельные с типовыми выходными параметрами 150°С/70°С в конденсационный режим. При указанных параметрах подачи и обратного трубопровода получить конденсатный режим невозможно, т.к. температура начала конденсации для газового топлива 56°С и ниже. Однако, подавая в подогреватель воздуха воду из обратного трубопровода и охлаждая ее за счет нагрева воздуха, можно получить теплоноситель, который обеспечит конденсатный режим. При этом выходные параметры котельной не изменятся и это никак не скажется на теплопотребителе.



Блочно-модульная водогрейная котельная мощностью 52,3 МВт для жилого микрорайона в г. Домодедово Московской области (ООО "Модульные котельные системы")

Этот режим может быть использован и в паровых котельных. В них воздух подогревается за счет воды из деаэратора с температурой 103°С, вода остывает до необходимых температур ниже точки росы дымовых газов и подается в конденсатный экономайзер.

Использование конденсатной техники безусловно влечет за собой увеличение инвестиционных затрат, но позволяет значительно экономить топливо и снизить генерацию CO_2. Окупаемость таких проектов зависит от многих факторов и

для каждого объекта ее необходимо оценивать индивидуально.

Повысить энергоэффективность котельных позволяет использование частотных преобразователей на большинстве электродвигателей оборудования котельной: сетевые насосы, вентиляторы горелок и т.п. При современном уровне производства стоимость таких преобразователей уже вполне приемлема и незначительно увеличивает затраты, позволяя существенно экономить на электроэнергии.

ПКМ: Каким образом можно снизить выбросы вредных веществ от котлов и ГПУ? Как данные выбросы контролировать?

В. Закрошвили: Прежде всего, стоит учесть мероприятия, перечисленные в ответе на первый вопрос.

Минимизация выбросов вредных веществ в котельной также достигается грамотной режимной наладкой оборудования (настройкой максимального количества рабочих точек модулирующего механизма горелки по показаниям газоанализатора дымовых газов).

В. Завацкий: Путей снижения выбросов как всегда несколько.

Для ГПУ это установка каталитических нейтрализаторов на линии отходящих газов для снижения выбросов окислов азота, оксида углерода и углеводородов в атмосферу. Стандартным решением также является установка теплообменника на линии отходящих газов для снижения теплового загрязнения атмосферы. Данные теплообменники позволяют не только снизить выбросы тепла в атмосферу, но и утилизировать это тепло на подогрев воды для системы отопления и ГВС или производства пара.

Кроме того, многие производители оборудования газопоршневых установок уже имеют в своей линейке продукции установки со сниженными выбросами NO_x в атмосферу.

В котельных снижение выбросов достигается, как правило, корректной наладкой горелок с последующим постоянным мониторингом выбросов (в т.ч. автоматическим мониторингом газовыми анализаторами). При необходимости производится подстройка режимов горения.



Котельная в пгт Рефтинский (ООО «Завод БМК ЭнергоЛидер»)

Интересным способом снижения выбросов от котельной установки является рециркуляция уходящих газов, т.к. она не только позволяет снизить выбросы, но и повышает КПД установки за счет подогрева газовоздушной смеси в горелке.

Горелки также возможно подбирать со сниженными выбросами NO_x в атмосферу, т.к. практически все передовые производители уже имеют такую номенклатуру в своей линейке.

Для котлов возможна установка в «хвосте» теплообменников (экономайзеров) для снижения теплового загрязнения атмосферы.

В последнее время, в связи со стремлением многих производственных предприятий снизить затраты на топливо при производстве продукции, все больше устанавливается экономайзеров конденсационного типа с более глубокой утилизацией тепла отходящих газов. Это позволяет значительно повысить КПД котельной установки и получить существенный экономический эффект. Помимо этого глубокое охлаждение уходящих газов приводит к снижению выбросов оксида углерода в атмосферу.

А. Емельянов: Для снижения вредных выбросов в твердотопливных котельных устанавливаются золоуловители и батарейные циклоны на тракте дымовых газов. (Применялись, например, в проекте блочно-модульной угольной водогрейной котельной для ОАО «Ново-Широкинский рудник».)

Для снижения вредных выбросов в газовых, газо-дизельных и газо-мазутных котельных предусматривается система оптимизации горения с целью ведения режимов с малым коэффициентов избытка воздуха (снижение образования NO_x). (Применяется во всех проектах с автоматизированными газовыми и комбинированными горелками.)

Е. Апарин: Одним из вариантов снижения вредных выбросов является автоматическое управление соотношением топливо/воздух, о целесообразности применения которого также для повышения эффективности работы котельных уже говорилось при ответе на первый вопрос.

А. Декстер: Вредные вещества в котельных генерируются в факеле



горелки и далее с дымовыми газами выбрасываются в окружающую среду. В основном это различные окислы азота с общим названием NO_x. Азот достаточно инертный газ и начинает вступать в реакцию с кислородом только при температурах 1000–1200°С, стандартных для ядра факела горелки. Из этого следует, что для подавления генерации NO_x необходимо снизить температуру ядра факела до значений ниже 1000°С. Этого можно было бы добиться, подавая в ядро факела избыточный холодный воздух, но увеличение количества кислорода, не участвующего в процессе горения топлива, приводит к противоположному результату. Количество NO_x возрастает, да и КПД котла при этом снижается, т.к. не участвующий в процессе горения воздух отбирает полезное тепло (нагревается в факеле) и уносит это тепло в дымовую трубу.

Самым подходящим для снижения температуры факела инертным (не содержащим избыточного кислорода) телом являются остывшие дымовые газы.

В продуктовых линейках ведущих производителей горелочных устройств присутствуют горелки LowNO_x с рециркуляцией дымовых газов. Самыми простыми по применению (но не по конструкции) являются горелки с внутренней рециркуляцией, конструкция которых формирует внутри топки рециркуляцию дымовых газов, что позволяет снизить температуру факела и обеспечить генерацию NO_x на уровне 60–80 мгр/м^3.

Второй способ – внешняя рециркуляция дымовых газов, когда дымовые газы забираются вентилятором горелки из газохода за котлом и по внешнему каналу подаются в факел горелки. Величина генерации NO_x примерно такая же, как и у горелок с внутренней рециркуляцией. При этом могут использоваться стандартные горелки, но мощность вентилятора таких горелок должна быть несколько выше.

В случаях, когда величина NO_x является критичной, например, в тепличных хозяйствах, где дымовые газы котельной подаются в теплицы в качестве газообразной подкормки растений, используются одновременно оба способа. Это позволяет снизить величину NO_x до уровней не более 40–55 мгр/м^3.

Горелки LowNO_x, генерируя низкие значения вредных веществ, позволяют экономить на высоте дымовых труб, т.к. высота труб расчитывается из условий рассеивания вредных веществ. Эта экономия на дымовой трубе (поскольку устройства недешевые) может с лихвой покрыть увеличение стоимости горелок LowNO_x по сравнению со стоимостью стандартных.

ПКМ: Какие у Вас есть примеры интересных энергоэффективных решений для паровых котельных?

А. Декстер: В качестве примера котельной с оборудованием фирмы «Bosch Thermotechnika», в которой использованы современные технические решения, может быть приведена паровая котельная фабрики SCH Hygiene Products (производство туалетной бумаги «Zewa») с двумя паровыми котлами UL-S, мощностью по 15 т/час. На котлах установлены два экономайзера – один стандартный, за ним второй для подогрева воздуха перед горелками плюс собственно теплообменник подогрева воздуха.

А. Емельянов: В паровых котельных используются стандартные энергоэффективные решения: ведение оптимального процесса горения; утилизация теплоты уходящих газов в экономайзерах котлов; использование тепла продувочной воды; использование современных теплоизоляционных конструкций; минимизация потерь пара (использование конденсатоотводчиков). Наиболее полное применение в проектах: строительство блочно-модульной паровой котельной для ОАО «Птицефабрика «Рефтинская», «Пароводяная двухтопливная (газомазутная) котельная №1 мощностью до 150 Гкал/ч (II этап)» для промышленного объекта – ДВЗ «Звезда».

В. Закрошвили: Наряду со стандартными мероприятиями повышения энергоэффективности, нашей компанией было применено использование высокотемпературных дымовых газов от ГПУ для отбора тепловой мощности и подогрева воды в теле парового котла, с помощью 4-ого хода. Данное техническое решение было использовано при проектировании энергоцентра на объекте ОАО «Биосинтез» (г. Пенза).

В. Завацкий: За время развития технологий было разработано очень много эффективных решений работы с паром, никакого «велосипеда» изобретать не нужно, все уже давно придумано, надо лишь правильно и к месту эти решения применять. Это и использование вторичного пара, и установка конденсатных емкостей повышенного давления в схемах котельных, и утилизация тепла различных продувок, и многое другое.



На казахстанском масложировом предприятии ТОО «ЭФКО Алматы» заработала собственная паровая котельная производительностью 19,2 тонн пара в час. Она реализована с оригинальными конструктивными решениями специалистами компании «Модульные котельные системы».

Сейсмостойкая паровая котельная для масложирового предприятия

ТОО «ЭФКО Алматы» – одно из крупнейших масложировых предприятий на территории Республики Казахстан.

Качество и четко выдерживаемые характеристики пара имеют в масложировом производстве достаточно большое значение. Ранее на предприятии использовался пар от сторонних поставщиков, однако остановки на плановые ремонты и обслуживание, а также увеличение потребности в объемах пара привели к решению о строительстве собственной паровой котельной. Результатом этого стал заказ на котельную производительностью 19,2 тонн пара в час, призванную решить проблему зависимости от сторонних поставщиков и поставляющую пар с требуемыми параметрами в объеме, достаточном для расширения производственных мощностей.

Весь комплекс работ по паровой котельной серии Alfa 350, от проекта до сдачи, осуществлен специалистами ООО «Модульные котельные системы». Проектные работы были начаты в декабре 2015 года и весь их объем выполнен проектным отделом ООО «МКС». На собственном производственном подразделении изготовлены блок-модули, установлено оборудование и комплектующие. Строительно-монтажные и пусконаладочные работы, законченные к июню 2016 года, были проведены специалистами ООО «МКС-Сервис».

Поскольку город Алматы является сейсмически активным регионом, данный факт определил особые конструктивные решения, примененные в котельной. Здание, имеющее блок-модульную структуру, способно выдержать землетрясение амплитудой до девяти баллов. Все металлоконструкции, включая дымовую трубу и стойку деаэратора, изготовлены в усиленном варианте.

Элементы и оборудование смонтированы на пружинных опорах и подключены через вибровставки.

Котельная спроектирована на базе трех паровых двухходовых жаротрубных котлов Viessmann, работающих на жидком и газообразном топливе – Vitomax 100-HS, смонтированных с двумя газовыми R515A M.PR.S.RU.A.8.50.EA и одной комбинированной HR515A MG.PR.S.RU.A.8.50.EC горелочными устройствами производства CIB Unigas. Производительность каждого котла составляет 6,4 тонн пара в час, основным топливом является природный газ, резервным – дизельное топливо. В котельной используются деаэратор ДА25/20, насосы Wilo питательные Helix V 1017-1/25/E/K (4 шт.) и повысительные MHI 1603N (2 шт.), пластинчатый теплообменник HHN№ 21-TC 16/11-TM производства ЗАО «Ридан».

В качестве системы дымоудаления установлена сертифицированная трехствольная дымовая труба высотой 25 м с индивидуальными газоходами для каждого котла, произведенная российской компанией «Валдекс теплотехника». Для хранения запаса дизельного топлива в котельной используется одностенная стальная расходная емкость объемом 800 л.

Полная стоимость реализации проекта, включающего в себя котельную, эстакаду трубопроводов, емкости возврата конденсата и хранилище для аварийного дизельного топлива, составила 86 млн руб. Ввод котельной в строй позволил снизить стоимость энергоносителей, что положительно сказалось на итоговой стоимости продукции и улучшило ее конкурентоспособность, и исключить потери за счет нестабильной работы сторонних поставщиков пара.

Котлы наружного размещения на рынке России

А. Сердюков, генеральный директор ООО «Научно-производственное объединение «Верхнерусские коммунальные системы»

Энергосбережение и безопасность – главные моменты, на которые необходимо обращать внимание при проектировании систем отопления и ГВС с котлами наружного размещения.



А. Сердюков, генеральный директор ООО «Научно-производственное объединение «Верхнерусские коммунальные системы»

Научно-производственное объединение «Верхнерусские коммунальные системы» (ООО «НПО Вр КС») первым в России осуществило выпуск котлов наружного размещения типа КСУВ (котел стальной универсальный вертикальный) с применением атмосферных горелок мощностью 20÷600 кВт, дутьевых горелок собственного производства мощностью 100÷1000 кВт.

Первыми патентами, защищавшими конструкции котлов наружного размещения, были:

– патент № 2133404 с приоритетом от 10.11.1997 г.;

– патент № 2150050 с приоритетом от 16.10.1998 г.;

– патент № 2150051 с приоритетом от 13.11.1998 г.;

– патент № 2158395 с приоритетом от 12.05.1999 г;

– патент № RU 13161 с приоритетом от 19.03.2001 г.

Кроме того, выдано еще 45 патентов с более поздними датами приоритета.

При конструировании котлов наружного размещения специалисты общества руководствовались следующими принципами:

1. Безопасность сгорания газа в топке котла

Все котлы наружного размещения производства ООО «НПО Вр КС» оснащены двумя взрывными клапанами площадью 0,15 м^2 на каждый м^3 объема корпуса котла, что обеспечивает автоматическое открытие взрывных клапанов при возникновении избыточного давления в топке теплообменника 1,5÷2 кПа.

Теплогидроизолированный корпус котла при таком давлении не подвергается деформации и разрушению, клапаны открываются и закрываются без негативных последствий.

Только после натуральных испытаний Ростехнадзор рассмотрел экспертное заключение ОАО «МПНУ Энерготехмонтаж» и выдал разрешение на установку котлов КСУВ производства ООО «НПО Вр КС» возле отапливаемых зданий социального назначения на расстоянии 1÷2 м от наружных стен.

Большинство производителей котлов наружного размещения, а их более десяти, не выполняют этих требований, производят блочно-модульные котельные с размещением внутри теплогидроизолированного корпуса нескольких теплообменников и в своих паспортах рекомендуют устанавливать их возле отапливаемых зданий социального назначения, что является преступлением, так как рано или поздно приведет к несчастным случаям, и эти случаи будут на совести недобросовестных производителей котлов, проектных организаций, не выполнивших требований правил безопасности по удалению этих котельных от зданий социального назначения, и федеральных чиновников, которым не хватило 20 лет для разработки стандарта для автономных систем отопления с котлами наружного размещения.

2. Экологическая безопасность

Все котлы наружного размещения ООО «НПО Вр КС» оснащены модулируемыми атмосферными до 100 кВт одноступенчатыми и свыше 100 кВт двух- и трехступенчатыми горелками, топки котлов обеспечивают качественное сжигание газа с соблюдением требований по содержанию CO и No_x в отходящих дымовых газах. При попытке использовать в вертикальных котлах наружного размещения типа КСУВ дутьевых горелок импортного производства, оказалось, что:

1). Содержание CO в дымовых газах превышает установленные нормативы в десятки раз, так как диаметр топки котлов меньше длины газового факела в несколько раз, газ в факеле не сгорает полностью, касается стенки холодной топки, охлаждается. Кроме превышения экологических требований в десятки раз, пламя касается топки, производя термическое разрушение металлической стенки топки, чем сокращает срок службы котлов наружного размещения в два-три раза;

2). Применение современных дутьевых горелок ведущих европейских и





азиатских производителей недопустимо в котлах наружного размещения, так как они не могут работать при отрицательных температурах, что прямо указано в паспортах этих горелок. Заказчик, применяя котлы наружного размещения с дутьевыми горелками импортного производства, может оказаться без тепла в самые сильные морозы. Зимы в России суровы.

Выдающийся русский инженер В.Г. Шухов не рекомендовал применение горелок фронтального типа в топках вертикальных котлов, так как глубина топки недостаточна для нормального развития факела.

В.Г. Шухов применял для защиты металла топки котла напротив фронта пламени горелки горку из битого шамотного кирпича (*рис. 1*). Современные Лжешуховы преследуют только одну цель – получение наживы, выпускают поддельную некачественную продукцию и не несут за это никакой ответственности. Особенно этим отличаются производители котлов КСВ, КСВЛ из Ростовской области, производящие 100 %-й брак котлов наружного размещения по содержанию CO в отходящих дымовых газах при использовании импортных дутьевых горелок. Специалисты общества вынуждены были разработать конструкцию горелки диффузионно-кинетической с укороченным в 2÷2,5 раза факелом, организовать термическую защиту металла топки котла, создать комбинированную атмосферно-дутьевую горелку, что позволило, при их использовании, строго соблюдать требования по экологической безопасности. Федеральный стандарт мог бы «отсечь» бюджетных потребителей от Лжешуховых с их покровителями.

3. Экономическая эффективность автономных систем отопления и ГВС с котлами наружного размещения

Энергосбережение является главным преимуществом автономных систем отопления и ГВС на базе котлов наружного размещения. В центральной части России эксплуатируются десятки тысяч автономных систем отопления и ГВС на базе электрических электродных котлов. Теплотехнический КПД электродного котла достигает 99 %. Экономический же КПД автономной системы отопления и ГВС на этих котлах, по сравнению с применением газовых котлов наружного размещения, составляет не более 12 %. Как у паровоза. Эра паровозов закончилась после Великой Отечественной Войны, а в коммунальном хозяйстве РФ с электродными котлами эта эра продолжается. Содержание тепла в нм³ газа составляет 8000 ккал, а в 1 кВт-часе электроэнергии 860 ккал, то есть меньше в 9,3 раза.

С учетом КПД электродного котла – 99%, а КПД газового (не конденсационного) котла – 90%, расход средств в газовом варианте меньше в 8,5 раз. Местность в центральной части России газифицирована, непонятно, какими принципами руководствовались местные чиновники, перерасходуя бюджетные деньги в 8,5 раз больше на отопление и ГВС ежегодно, на протяжении десятков лет, наверное, научились извлекать личные доходы из убытков. Эти автономные системы занимают первое место по перерасходу электроэнергии.

Как известно, энергосбережение должно осуществляться на всех стадиях создания автономных систем отопления. Уже на стадии проектирования должны предусматриваться энергоэффективные решения. Создание автономных систем отопления с естественной циркуляцией теплоносителя для новых систем отопления позволяет экономить до 100% электроэнергии на привод циркуляционных насосов, как и создание автономных систем отопления с

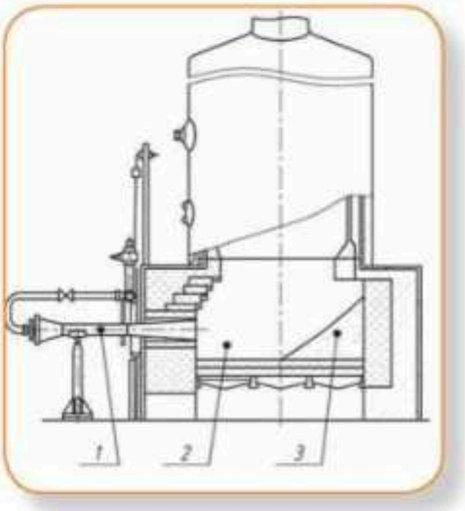


Рис. 1: 1 – горелка; 2 – топка котла; 3 – горка из битого шамотного кирпича



комбинированной системой циркуляции теплоносителя при модернизации старых систем отопления как с верхней, так и с нижней разводкой позволяет повысить степень надежности работы автономной системы отопления при отключении электроэнергии. Общество производит системы для комбинированной циркуляции теплоносителя как при верхней, так и при нижней разводке. Применение этих систем позволяет переходить в нерабочие дни и ночи на режим «дежурного отопления», что экономит газовое топливо. Каждый котел типа КСУВ оснащен электронезависимым датчиком температуры с погодной компенсацией, что позволяет увеличивать мощность атмосферной горелки при похолодании до 30% и снижает при потеплении. Система работает весь отопительный период. Циркуляционные насосы используются обычной мощности с давлением теплоносителя 6÷10 м. Но не все производители экономят электроэнергию.

На втором месте по расточительству электроэнергии в автономных системах отопления и ГВС, на наш взгляд, стоят производители котлов гидронного типа, в котлах наружного размещения. Теплообменник котла гидронного типа имеет гидравлическое сопротивление минимум в два раза больше, чем обычная автономная система с другими теплообменниками, что вызывает необходимость применения циркуляционного насоса в два раза более мощного.

Кроме того, теплообменник котлов линейки RS-D обладает неустранимым недостатком для котлов наружного размещения – отсутствием естественной циркуляции теплоносителя, что приводит к мгновенному перегреву теплоносителя при выключении электроэнергии и столь же быстрому размораживанию теплообменника котла. Таким образом, в комплект поставки подобных котлов должны входить и более мощный циркуляционный насос, и автономная электростанция. Но их в комплекте нет, в аукционах участвует только цена самого котла. По большему счету, подобные котлы очень эффективны, но при работе в котельных, а не в качестве котлов наружного размещения. Федеральный стандарт позволил бы избавить бюджетные организации от больших расходов по оплате электроэнергии в автономных системах.

На третьем месте по расточительному расходу электроэнергии в автономных системах отопления и ГВС стоят те же ростовские производители котлов КСВ, КСВЛ, устанавливающие в автономных системах ротационный моторизованный клапан серии 3F (производитель ESBE, Швеция). Его гидравлическое сопротивление составляет до 100 кПа, что вызывает необходимость применения специальных циркуляционных насосов с мощностью привода 1,7 кВт. Повышенный расход электроэнергии (+1,49 кВт) удорожает производство тепловой энергии. По оценкам, за шесть месяцев отопительного сезона перерасход электроэнергии составляет 6436 кВт/ч на сумму 32 184 руб. Если подобный клапан применен в системе горячего водоснабжения и используется в течение всего года, то перерасход – 12 872 кВт/ч на сумму 64 368 руб. Такова цена неверных проектных решений.

В то же время, ООО «НПО Вр КС» производит и комплектует все котлы наружного размещения типа КСУВ электронезависимым автоматическим термостатическим трехходовым краном с гидравлическим сопротивлением до 10 кПа. Его установка позволяет осуществлять «дежурное отопление» в нерабочие дни, при этом применяются обычные циркуляционные насосы с напором 6÷10 м и мощностью привода 210 Вт (при мощности системы отопления до 100 кВт). Но в аукционах участвует только котел со своей стоимостью, а об автономной системе отопления с планируемым расходом электроэнергии и речи нет. Таким образом, расход дорогого энергоносителя, включающий в себя все затраты по добыче, транспортировке газа, дополнительные расходы по содержанию электростанций с их паровыми котлами, турбинами, электрогенераторами, системой ЛЭП напряжением 35÷100 тыс. вольт, системой ЛЭП напряжением 10 тыс. вольт, электросетями напряжением 380–220 вольт, как электроэнергия, никак не нормируются, что приводит к эксплуатации таких объектов, как автономные системы отопления и ГВС с «паровозным» КПД – 12 %.

Федеральный стандарт на автономную систему с котлами наружного размещения решил бы и эту, важнейшую задачу федерального уровня. В этом стандарте также должна быть указана норма, предусматривающая обязательное наличие в автономной системе отопления и ГВС комбинированной системы циркуляции теплоносителя, погодной компенсации, работы систем отопления и ГВС в режиме «дежурного отопления», что позволяло бы значительно экономить энергоносители, удешевлять производство тепловой энергии.

Учитывая 20-летний опыт работы в создании автономных систем отопления на базе котлов наружного размещения типа КСУВ, специалисты ООО «НПО Вр КС», ОАО «МПНУ Энерготехмонтаж» могут принять участие в разработке Федерального стандарта по автономным системам отопления с котлами наружного размещения.

БЕЗОПАСНОЕ ГАЗОСНАБЖЕНИЕ,
адаптированное к РОССИЙСКИМ УСЛОВИЯМ

Читайте о новой линейке регуляторов давления газа для российских условий на стр. 36-37.

ГОТОВЬ САНИ ЛЕТОМ!

НАДЕЖНАЯ ЗАЩИТА
от последствий
РУССКОЙ ЗИМЫ!

Мембраны регуляторов давления газа после воздействия холодов:



а) рекомендуемых б) применяемых

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ
РЕГУЛЯТОРОВ-СТАБИЛИЗАТОРОВ
ДАВЛЕНИЯ ГАЗА:



Регулятор-стабилизатор давления газа серии РС



Бытовой регулятор давления газа серии РС-КД



Бытовой регулятор давления газа серии M2R



Стабилизатор давления газа ERG-M



Регулятор давления газа ERG-E



Бытовой регулятор давления газа ERG-S

РАСКО
ОСНОВАНО В 1994 ГОДУ

ПОСТАВЩИК В РОССИИ
PACKO.RU





ООО "НПФ "РАСКО"
+7 (495) 970-16-83
(многоканальный)
info@packo.ru
Москва, ул. Митинская, 12

Реклама

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА "РАСКО"

Перевод котельных на биотопливо: пеллетные горелки для жидкотопливных котлов

О. Рымаренко, директор ООО «Вудсток»

В установках для сжигания газа, жидкого или твердого топлива одним из основных параметров, обеспечивающих безопасную работу всей установки, является контроль пламени. От правильного выбора устройств контроля пламени зависит надежность работы системы защиты котельной установки.

Текущий экономический кризис и повышение цен на дизельное топливо – почти на 90% по сравнению с 2005 годом и почти на 13% по сравнению с октябрем 2014 года – сделали одной из наиболее актуальных проблем в России, где отопительный период в некоторых регионах начинается в августе, – переход предприятий, использующих нефтепродукты с целью теплоснабжения, на местные и возобновляемые виды топлива.

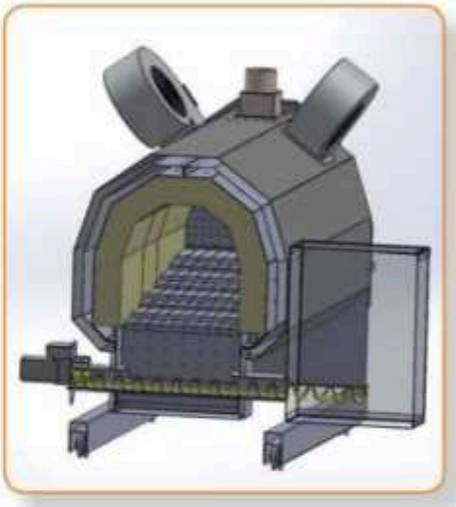
Правительства разных уровней давали и продолжают давать указания топливно-энергетическому комплексу страны переходить на местные виды топлива, в частности Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации по поручению заместителя председателя правительства Российской Федерации А.В. Дворковича изучал перспективы и целесообразность такого перехода; губернаторы разрабатывают проекты по переводу теплоснабжающих предприятий на местные виды топлива.

Если теплоснабжающие предприятия ЖКХ получают субсидии от государства, то частные промышленные предприятия в условиях текущего экономического кризиса должны решать проблемы со статьями расходов самостоятельно.

До недавнего времени такой желанный переход на возобновляемые виды топлива, в частности, биотопливо выглядел как стихийное бедствие, потому что подразумевал единственное решение – замену котельного оборудования. Это решение требовало значительных инвестиций, основными статьями расходов которых были: проектирование, демонтаж и утилизация старого оборудования, покупка нового котельного оборудования, проведение новой системы дымоходов, монтаж и обвязка.

Однако инженеры нашли решение – они создали пеллетную горелку Woodstoke Jet, которую можно интегрировать в жидкотопливный котел, установив ее вместо горелки, работающей на жидком топливе. Причем современные контроллеры управления пеллетных горелок обладают всем функционалом лучших представителей жидкотопливних и газовых горелок и позволяют организовать диспетчеризацию и телеметрию.

Подобного типа горелки начали разрабатывать в Польше и Чехии около пяти лет назад. Поиск такого инновационного решения был связан с ростом цен на природный газ и с необходимостью удовлетворять экологическим нормам, что означало невозможность использования в качестве топлива продуктов нефтепереработки. Инновационные разработки польских инженеров быстро нашли признание в Западной Европе – основными потребителями пеллетных горелок для газовых и жидкотопливных котлов стали предприятия Германии, Франции, Дании и Австрии, а также Польши и Чехии.



Обычную пеллетную горелку интегрировать в жидкотопливный котел сложно или даже невозможно из-за конструктивных особенностей – в теплообменнике жидкотопливного котла не предусмотрено появления золы, образующейся в результате сжигания пеллет.

Горелка Woodstoke Jet сконструирована таким образом, что зола не уходит в теплообменник, а автоматически удаляется в специальный контейнер, расположенный непосредственно в самой горелке. Для того, чтобы удалить золу, достаточно достать этот специальный контейнер – зольный ящик – из горелки и очистить его.

Конечно, мы по-прежнему имеем жидкотопливный котел, конструктивные

Таблица 1. Сравнительная таблица затрат при использовании дизельного топлива и пеллет

	Дизельное топливо	Единицы измерения	Пеллеты древесные	Единицы измерения		Единицы измерения
Цена, руб.	30	л	6	кг	2	кг
1 кВт	0,10	л	0,23	кг	0,23	кг
За сутки	18 000,00	руб.	8 280,00	руб.	2760,00	руб.
За месяц	540 000,00	руб.	248 400,00	руб.	82 800,00	руб.
За 180 дней	3 240 000,00	руб.	1 490 400,00	руб.	496 800,00	руб.

особенности которого не предусмотрены для работы с твердым топливом, но эти неудобства касаются только обслуживания – чистки горелки. Несмотря на то, что решение не идеально и не может сравниться с установкой полноценного пеллетного котла, с точки зрения удобства эксплуатации, оно дает существенные экономические выгоды.

Только за один сезон такая замена приводит к экономии средств, которые позволят к следующему сезону провести полную модернизацию котельной с жидкотопливного котла на пеллетный. Посмотрим расчеты.

Предположим, что у нас есть котел мощностью 500 кВт. В *табл. 1* – усредненные данные по потреблению топлива. Мы видим, что за 180 дней отопление на дизельном топливе более чем в два раза стоит дороже, чем отопление на древесных пеллетах, а на агропеллетах – более чем в 6,5 раз.

Пеллетную горелку Woodstoke Jet можно установить не только в жидкотопливный, но и в газовый котел. Природный газ – это на сегодняшний день наиболее дешевый и самый комфортный вид топлива в России, и владельцы котельных стремятся использовать именно его, однако процесс подключения промышленных предприятий к магистральному газу может занимать несколько лет.

В том случае, когда производственный объект готов к вводу в эксплуатацию, а процесс оформления газоснабжения затягивается более чем на год, то один из вариантов решения проблемы следующий: предприятие проводит все инженерные системы и устанавливает газовый котел, который оборудует пеллетной горелкой. Когда процесс согласования и газификации будет завершен, котел и все инженерные коммуникации остаются, а пеллетная горелка в котле заменяется на газовую.

Другой не менее важный аргумент в пользу использования пеллетной горелки и переход на отопления биотопливом – это экология. Когда речь заходит про экологичность, то надо учитывать несколько обстоятельств.

Во-первых, пеллеты, на которых работают пеллетные горелки, можно производить из отходов деревообрабатывающей промышленности и некачественной древесины, а также отходов сельского хозяйства, например, из лузги подсолнечника, соломы, отходов кукурузы и крупяного производства и т.д. То есть диапазон используемого сырья широк, а, значит, предприятия могут использовать местные виды топлива.





Во-вторых, снижается риск возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с транспортировкой и хранением жидкого топлива – продуктов нефтепереработки.

Наконец, отопление на пеллетах значительно экологичнее отопления на дизельном топливе, если сравнивать по таким показателям, как выбросы углекислого газа и серы.

Диапазон мощности пеллетных горелок Woodstoke Jet для жидкотопливных котлов – от 150 до 1500 кВт, то есть речь идет о промышленных котельных. Модернизация осуществляется в течение рабочего дня, так как инженерные системы и система дымоходов остаются прежними. Основные расходы, которые несет предприятие при модернизации, – это демонтаж старой горелки и монтаж на ее место новой. Плюс к этому необходимо установить бункер для пеллет. Бункер может быть расположен как в помещении, так и на улице: подача пеллет в топку осуществляется шнеком.

Итак, экономический кризис подталкивает предприятия на проведение работ по замене котельного оборудования. Если у предприятия сегодня нет финансовой возможности провести полную модернизацию котельной со сменой котла, то выход возможен такой: установка пеллетной горелки в существующий жидкотопливный котел, а на следующий сезон за счет сэкономленных средств – замена котла с жидкотопливного на пеллетный, в котором будет работать уже имеющаяся пеллетная горелка. Кроме того, возможности пеллетной горелки позволяют новым отопительно-производственным котельным в ожидании подключения к магистральному газу работать на пеллетах, что экономически существенно выгоднее, чем электрическое отопление или использование жидкого топлива.



Для беспроблемного качественного сжигания нестандартного топ-лива, например, СГК, нужна нестандартная или заказная горелка. На первый взгляд, она стоит намного дороже дизельной, однако окупится очень быстро, что подтверждают приведенные в статье расчеты.

Сжигание нестандартных видов топлива в современных наддувных горелках

С. Зотов, к.т.н., генеральный директор ООО «Тепломега»

Серийно производимые наддувные горелки, как правило, рассчитаны на определеные виды топлива, удовлетворяющие соответствующим стандартам: природный газ, сжиженный пропан, дизельное топливо, а также мазуты различных марок. При возможности или необходимости сжигать топливо нестандартное у потребителя есть два пути: привести топливо в рамки подходящего стандарта или приобрести горелочное устройство, изготовленное по специальному заказу. Очевидно, что оба пути связаны с дополнительными затратами, в первом случае – операционными, складывающимися из расходов на очистку, сепарацию и так далее, во втором – капитальными, обусловленными более высокой ценой заказного оборудования по сравнению с серийным.

Бывают, однако, ситуации, когда дополнительные затраты недопустимы: нестандартное топливо проще сжечь в факеле, как до сих часто поступают с попутным газом в местах добычи нефти. К тому же очевидно, что на любое нестандартное топливо всегда найдется серийная горелка, с помощью которой это топливо можно «худобедно» сжечь.

Поэтому вопрос можно поставить следующим образом: насколько применимо серийное оборудование для сжигания нестандартного топлива, и какие характеристики сгорания будут отличаться от гарантируемых производителем горелки?

Пример, который напрашивается первым, – это попутный нефтяной газ (ПНГ). Он представляет собой смесь газообразных углеводородов, растворенных в нефти и выделяющихся из нее

Таблица 1

Вид топлива	Удельный расход газа, $нм^3/ч \cdot кВт$	Расход воздуха для горения при $K_{изб} = 1$ $нм^3/ч \cdot кВт$	Объемный поток дымовых газов $нм^3/ч \cdot кВт$	Содержание CO_2 в дымовых газах при $K_{изб}=1$
Природный газ (G20)	0,10	0,95	1,05	12,3%
Попутный нефтяной газ	0,06	0,94	1,03	13,7%

на всем ее пути от скважины до НПЗ и далее – в процессе ее переработки. Состав ПНГ сильно различается не только у разных месторождений, но и в зависимости от степени их выработанности. Основные компоненты попутного газа – метан (30–90%), этан (до 10%), пропан (12–20%) и бутан (суммарно оба изомера – от 0,4 до 18%). Кроме того, в состав ПНГ в небольших количествах может входить широкий перечень более тяжелых углеводородов, а также не относящиеся к углеводородам сероводород и меркаптаны, углекислый газ, азот, гелий и аргон. Ввиду того, что для нефтедобывающих компаний ПНГ – это побочный продукт, который нельзя продать, не вложив сначала денег в его переработку, значительная часть ПНГ до сих пор сжигалась в факелах прямо на месторождениях (*рис. 1*).



Рис. 1. Официальная статистика использования ПНГ в России в 2012 г.

Действующее в настоящее время Постановление Правительства РФ №1148 от 08.11.2012 стимулирует нефтедобывающие компании к более разумному использованию ПНГ (сжигание в факелах более 5% получаемого газа наказывается штрафами). Поэтому может оказаться выгоднее сжигать ПНГ хоть как-нибудь, пусть не очень эффективно, но в топке котла.

Чтобы понять, насколько параметры горения ПНГ отличаются от параметров горения ближайшего по свойствам стандартного топлива, природного газа, рассчитаем их для ПНГ, содержащего 60% метана, 6% этана, по 12% пропана и смеси изомеров бутана, а также суммарно 5% всех изомеров пентана. Результаты расчетов представлены в *табл. 1*.

Как видно из таблицы, для сжигания ПНГ вполне могут быть использованы стандартные газовые горелки. Тем не менее, хоть технической проблемы здесь и нет, скорее всего, есть проблема логистическая, ведь в местах, где ПНГ доступен и практически бесплатен, как правило, нет большой потребности в генерации тепла.

У газовых промыслов также есть побочный продукт, это – газовый конденсат, жидкая смесь углеводородов, выделяемая из природного газа при его добыче на газоконденсатных месторождениях. Различают сырой (нестабильный) и стабильный газовый конденсат (СГК), остающийся после извлечения из сырого газового конденсата растворенных в нем газов метан-бутановой фракции. Основная сфера использования СГК – нефтехимия, однако на рынке ряда регионов довольно велико предложение поставок СГК в качестве топлива. При этом, хоть на состав и свойства СГК и разработан ГОСТ, стандартным топливом его назвать нельзя ввиду довольно большого разброса состава и свойств от месторождения к месторождению. Основной мотив использования СГК в этом качестве – обусловленная низкой себестоимостью цена, которая почти в два раза ниже цены дизельного топлива в том же регионе.

По удельной теплотворной способности СГК лишь немного уступает дизельному топливу (8,4 кВт·ч/л против 10 кВт·ч/л). При всех отличиях в составе общим для СГК различного происхождения можно считать то, что они представляют собой в основном смесь бензина и керосина. Соответственно, плотность СГК должна находиться в промежутке между 700 и 800 г/л, а вязкость при 20°С – где-то в промежутке между 0,55 сСт (нижняя граница для бензина) и 4,5 сСт (верхняя граница для керосина). Насос и форсунки горелок стандартного исполнения рассчитаны на дизельное топливо с вязкостью до 6 сСт при 20 °С, поэтому работа серийной горелки на СГК может повлечь проблемы как с топливным насосом, так и с качеством сжигания.

Выходит, что для беспроблемного качественного сжигания СГК нужна нестандартная или заказная горелка, в которой применен насос с низким напором, а необходимое качество распыления топлива при меньшем давлении обеспечивается за счет использования атомизатора или распылителя, работающего на сжатом воздухе.

Понятно, что такая горелка оказывается в три, а то и в четыре раза дороже стандартной дизельной. Чтобы понять, насколько привлекательным в таком случае может быть переход с дизельного топлива на СГК, рассмотрим аспект окупаемости: пусть стоимость СГК и дизельного топлива составляют, соответственно, 20 и 36 руб. за литр (что недалеко от реальных цен). Тогда каждый кВт·ч энергии, выработанной при сжигании СГК, оказывается на 1,2 руб. дешевле, чем при сжигании дизельного топлива. Если на котел производительностью в 1000 кВт вместо стандартной дизельной горелки стоимостью 200 тыс. руб. установить горелку специального исполнения для СГК стоимостью 800 тыс. руб., то дополнительные капитальные затраты окупятся всего за 500 часов работы котла на полной мощности.

Энергоэффективные решения GRUNDFOS для котельных

(на примере микрорайона Заводской г. Каменска-Шахтинского)

Каждый отопительный сезон начинается с сообщений об авариях в котельных. Устаревшее оборудование не выдерживает нагрузок и выходит из строя именно тогда, когда тепло больше всего нужно потребителям. Тактика временных ремонтов себя не оправдывает, и только полная реновация отопительных систем способна решить все застарелые проблемы. По пути коренной модернизации теплоснабжения пошли в городе Каменске-Шахтинском Ростовской области, где для микрорайона, в котором проживают более 8000 жителей, построили современную блочно-модульную котельную с энергоэффективным и надежным оборудованием GRUNDFOS, ведущего мирового производителя насосов.

Микрорайон Заводской Каменска-Шахтинского многие десятилетия получал тепло от котельной Каменского машиностроительного завода. Даже находясь под угрозой закрытия, градообразующее предприятие продолжало выполнять обязательства по теплообеспечению перед жителями. Но из-за повышенного энергопотребления котельной коммунальная деятельность приносила убытки в размере около 28 млн руб. в год, а вся полученная оплата за оказанные услуги не покрывала даже стоимости потребленных природного газа и электроэнергии. К тому же котельная перестала справляться с эксплуатационными нагрузками: фактический износ оборудования достиг 100%, в результате чего один из двух установленных котлов стал не годен к работе и мог использоваться лишь как резервный.

Для крупного микрорайона потребовалось более надежное решение. Такое решение было сформировано фирмой «Витотерм», имеющей большой опыт производства блочно-модульных и монтажа стационарных котельных для промышленных, жилых и общественных объектов. Специалисты компании предложили модульную котельную серии Vitotherm собственной разработки тепловой мощностью 32 МВт, изготовленную с использованием насосного оборудования GRUNDFOS. Строительство объекта ведется с июля 2016 г., а в октябре 2017 г. он будет запущен в эксплуатацию.

Общие инвестиции в проект со стороны администрации Каменска-Шахтинского и Министерства ЖКХ Ростовской области составили более 160 млн руб. Средства пошли не только на установку новой котельной, но и на замену инженерно-технических коммуникаций.

Надежность и технико-эксплуатационные показатели котельной, построенной в микрорайоне Заводской, обеспечивает использование качественных и высокотехнологичных комплектующих, в частности, насосного оборудования GRUNDFOS, отвечающего за подачу теплоносителя потребителям.

«Для объекта нами были выбраны модели GRUNDFOS из-за отличного соотношения цены и качества и положительного опыта работы с данным оборудованием. Мы используем насосы этого производителя на многих объектах, и никаких нареканий к ним нет. Ни разу за время гарантийного срока оборудование не выходило из строя, так что не было даже повода обратиться в сервис-





Циркуляционные насосы Grundfos серии UPS

ные службы, – рассказывает Алексей Ященко, директор ООО «Витотерм». – При подборе насосов и проектировании котельной со стороны GRUNDFOS оказывалась всесторонняя техническая поддержка, что сэкономило нам немало времени. Никаких сложностей и проблем с монтажом насосов не возникло: оборудование легко устанавливается и настраивается, полностью соответствует заявленным техническим и эксплуатационным характеристикам».

В составе котельной работают вертикальные многоступенчатые насосы GRUNDFOS серии CR. Они отличаются высочайшей энергоэффективностью благодаря использованию двигателей классов IE3 и IE4. Одной из характерных особенностей насосов данной серии является и конструкция in-line, когда всасывающий и напорный патрубки расположены соосно. Данное решение позволяет устанавливать насосы CR на горизонтальных трубопроводах. Это, в сочетании с компактными горизонтальными размерами оборудования, упрощает монтаж и экономит пространство в ограниченных объемах модульной котельной.

Благодаря используемым конструкционным материалам насосы CR обладают непревзойденной долговечностью даже при интенсивной эксплуатации. Основание и головная часть моделей выполняются из серого чугуна с гальваническим покрытием, а рабочие колеса и корпус – из нержавеющей стали. Вдобавок конструкция оборудования подразумевает быстрое и простое обслуживание: картриджное торцевое уплотнение вала заменяется всего за 15 минут.

Блочно-модульная котельная для Каменска-Шахтинского также оснащена циркуляционными насосами GRUNDFOS серии UPS. Это трехскоростные агрегаты с герметизированным ротором, которые работают практически бесшумно и потребляют мало электроэнергии.

В котельной установлены и одноступенчатые центробежные насосы GRUNDFOS серии TPE с частотно-регулируемыми электродвигателями. Последние позволяют оборудованию точно подстраиваться под текущие потребности системы путем изменения частоты вращения электромотора. Сами насосы имеют гальваническое покрытие для обеспечения высокой коррозионной устойчивости и увеличения срока службы. Как и модели CR, оборудование TPE легко обслуживать, так как его конструкция позволяет снять головную часть насоса (двигатель, фонарь и рабочее колесо) без полного демонтажа изделия с трубопровода.





Консольно-моноблочные насосы Grundfos серии NK

Насосы используются и для обеспечения безопасности котельной: так, в системе пожаротушения смонтированы консольно-моноблочные модели GRUNDFOS серии NB, укомплектованные электродвигателями класса энергоэффективности IE3. Оборудование имеет оптимизированную конструкцию проточной части и рабочего колеса, а также гальваническое покрытие наружных и внутренних поверхностей для обеспечения высокой коррозионной устойчивости и износостойкости. Насосы NB в случае срабатывания пожарной сигнализации способны оперативно подать в систему пожаротушения большое количество воды, так что выбор такого надежного и безотказного решения вполне оправдан.

Все насосное оборудование, за исключением небольших циркуляционных моделей UPS, собрано на российском заводе «ГРУНДФОС Истра». Это существенно сократило затраты компании-подрядчика на логистику и позволило точно выдержать все сроки поставок.

Снижение затрат на эксплуатацию и обслуживание, а также нулевая аварийность – таков типичный опыт использования современного теплового оборудования, который не может не вдохновлять российских коммунальщиков. Одним из залогов надежной и экономичной работы новых котельных является комплексное применение качественных и энергосберегающих насосов GRUNDFOS, большой модельный ряд которых позволяет подобрать оборудование с нужными характеристиками для любого участка отопительной системы.

GRUNDFOS

Филиал ООО «Грундфос» в Москве
Тел.: (495) 737-30-00, 564-88-00
www.grundfos.ru

Газовая арматура марки «ТЕРМОБРЕСТ» – оптимальный выбор для теплоэнергетики России

Белорусский завод СП «ТермоБрест» ООО выпускает продукцию, которая по номенклатуре, техническому уровню и качеству полностью заменяет аналогичную продукцию ведущих мировых производителей.

Стабильное развитие теплоэнергетической отрасли, реализация перспективных проектов новых и модернизация действующих объектов теплоэнергетического комплекса в современных условиях невозможны без наращивания потенциала отечественных производителей газовой запорно-регулирующей арматуры, а также разработки и производства инновационной современной продукции, способной успешно конкурировать с импортными аналогами и превосходить их. Решением именно таких задач и занимается СП «ТермоБрест» ООО.

Одним из наиболее динамично развивающихся секторов энергетического рынка, несомненно, является добыча, транспортировка и использование природного газа. Современные технологии сжигания природного газа и объем его запасов делают эту продукцию наиболее коммерчески привлекательной в теплоэнергетическом комплексе. По последним оценкам, использование природного газа будет расти на 3–5% ежегодно в течение последующих 15 лет, что приведет к двукратному увеличению его потребления к 2030 г.

Белорусский завод СП «ТермоБрест» ООО занимается разработкой и производством запорно-регулирующей арматуры и приборов автоматики газовых систем. Предприятие было основано в **1990** г., в то время, когда арматурный рынок страны испытывал острую нехватку современной дистанционно-управляемой запорно-регулирующей газовой арматуры. Первые шаги на рынке предприятие делало, начиная с трех позиций продукции: клапанов электромагнитных газовых серии ВН присоединительными диаметрами **15, 20, 25** мм. За годы методичной и целенаправленной работы СП «ТермоБрест» ООО заняло лидирующие позиции в области производства газовой арматуры на территории всего Евразийского союза.

СП «ТермоБрест» ООО — предприятие с мощным научно-техническим потенциалом и 27-летним опытом разработки и производства газовой трубопроводной арматуры и приборов автоматики, которые используются для обеспечения безопасности и регулирования в системах газоснабжения теплоэнергетического комплекса. В настоящее время СП «ТермоБрест» ООО предлагает потребителям более 7000 типов, типоразмеров и исполнений изделий. Основные типы изделий:

– двух- и трехпозиционные электромагнитные газовые клапаны, предназначенные для дистанционного управления потоками газа;

– электромагнитные клапаны с электромеханическим регулятором расхода газа, предназначенные для отсечки и регулировки расхода газа;

– клапаны с ручным взводом механического и электрического типа, в которых открытие клапанов производится оператором путем поднятия штока или нажатия на кнопку;

– клапаны с медленным открытием, которые применяются в системах, где недопустимо наличие пневмоудара в момент открытия клапана;

– клапаны предохранительно-запорные, которые автоматически перекрывают подачу газа при превышении настроенного значения выходного давления;

– клапаны предохранительно-сбросные, осуществляющие сброс избыточного давления газа в атмосферу при возникновении кратковременных скачков давления в системе;

– блоки газовых клапанов, которые могут применяться для обвязки любых типов газогорелочных устройств (более 300 типовых схем);

– регуляторы-стабилизаторы давления, предназначенные для редуцирования и поддержания выходного давления газа на заданном значении, независимо от колебаний давления газа на входе;

– заслонки регулирующие газовые с ручным и электромеханическим приводом, которые обеспечивают регулировку расхода газа в заданном диапазоне;

– датчики-реле давления, предназначенные для контроля избыточного / вакуумметрического давления в системе;

– фильтры тонкой очистки газа, предназначенные для очистки газа от посторонних примесей и механических частиц.

Непрерывная работа над техническим совершенствованием производимой продукции, необходимость создания оборудования, заменяющего импортные аналоги в условиях антироссийских санкций, привели разработчиков СП «ТермоБрест» ООО к созданию новых видов продукции, которая полностью заменяет образцы продукции ведущих мировых производителей или не имеет аналогов в РФ и за рубежом. Так, только в 2016 г. предприятие освоило и начало серийный выпуск следующих типов продукции для теплоэнергетического комплекса:

– комбинированные регуляторы давления серии РС со встроенным предохранительно-сбросным и предохранительно-запорным клапанами, обеспечивающие стабильную работу в широком диапазоне температур окружающей среды от –40 до +40 °С;

– клапаны электромагнитные серии ВН со встроенным регулятором расхода уникальной конструкции, имеющие

практически линейную расходную характеристику;

– датчики-реле давления электронного типа серии ДРД, контролирующие давление в диапазоне от 0 до 16 атмосфер и имеющие обратную связь с системой управления;

– смесители газов серии СГ, предназначенные для смешивания различных горючих газов с воздухом в заданном соотношении для обеспечения оптимального режима сгорания.

Сравнение изделий производства СП «ТермоБрест» ООО с зарубежными аналогами

В данной подборке рассматриваются сопоставимые технические возможности изделий СП «ТермоБрест» ООО и основных производителей запорно-регулирующей арматуры Европейского союза, продукция которых присутствует на рынке России: Dungs (Германия), Kromschröder (Германия), Madas (Италия), Elektrogas (Италия).

---

1. Материалом корпусов клапанов, фильтров и блоков всех типоразмеров производства СП «ТермоБрест» ООО может быть как алюминиевый сплав, так и легированная сталь (а для DN 150, 200 – также и чугун).



Согласно действующего на территории Российской Федерации СП 42-101-2003 «Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб», п.7.3, а также действующего на территории Республики Беларусь ТКП 45-4.03-267-2012 «Газораспределение и газопотребление. Строительные нормы проектирования», п.15.6.1, запорную арматуру в алюминиевом корпусе допускается применять до номинального диаметра DN 100, арматуру свыше DN 100 – только в корпусе из легированной стали (либо из чугуна при температуре не ниже –35 °С).

Кроме того, согласно действующих на территории Российской Федерации нормативно-правовых актов, в системах газоснабжения тепловых систем (ТЭС) разрешено применять только стальную арматуру.

На основании «Правил промышленной безопасности в области газоснабжения Республики Беларусь»; «на объектах газораспределительной системы и газопотребления ТЭС и котельных должна применяться стальная арматура с герметичностью затворов класса А». ***Вышеперечисленные производители выпускают арматуру только в алюминиевом корпусе.***

---

2. СП «ТермоБрест» ООО производит клапаны и фильтры номинальными диаметрами до DN 300.

Вышеперечисленные производители выпускают арматуру следующих номинальных диаметров:

– Madas, Elektrogas – до DN 300;
– Kromschröder – до DN 200;
– Dungs – до DN 150.



---

3. Клапаны, фильтры, заслонки регулирующие производства СП «ТермоБрест» ООО выпускаются в климатическом исполнении у3.1 (–30...+60 °С), у2 (–45...+60 °С), уХЛ2, уХЛ1 (–60...+60 °С), что позволяет использовать их в экстремально холодных климатических зонах.

Температура эксплуатации арматуры вышеперечисленных производителей:

– Madas: –45 ...+40 °С;
– Elektrogas, Dungs: –15 ...+60 °С;
– Kromschröder: –20 ...+60 °С,

что накладывает ограничение на ее применение по температуре окружающей среды.

4. Все клапаны производства СП «ТермоБрест» ООО номинальными диаметрами DN 40 и более могут изготавливаться со встроенным электромеханическим регулятором расхода.



Данное исполнение клапанов позволяет:

– использовать их в качестве запорно-регулирующего органа для горелочных и иных устройств, где необходимы наличие отсечки и возможность регулировки расхода газа;

– обеспечить медленное открытие в котлоагрегатах и газораспределительных системах, где предъявляются требования о плавном нарастании давления и недопустимости резкого броска газа в момент открытия. В данных клапанах при подаче напряжения питания происходит открытие основного клапана и последующее открытие заслонки с плавным нарастанием давления. Расходная регулировочная характеристика близка к линейной.

У вышеперечисленных производителей такие изделия отсутствуют.

---

5. СП «ТермоБрест» ООО производит клапаны электромагнитные с ручным управлением (взводом) электрического типа (управление клапаном производится путем нажатия на кнопку).



Потребитель, при необходимости, может самостоятельно переоборудовать

клапан с ручным взводом электрического типа в автоматический электромагнитный клапан, который работает без участия оператора, путем замены управляющей платы.

Вышеперечисленные производители таких изделий в своей номенклатуре не имеют.

---

6. Все клапаны, блоки клапанов и заслонки регулирующие производства СП «ТермоБрест» ООО могут быть изготовлены во взрывозащищенном исполнении, что расширяет диапазон их применения.



Вид взрывозащиты – герметизация компаундом (маркировка ExmcIIT4Gc). Оборудование во взрывозащищенном исполнении устанавливается в помещениях и на опасных производственных объектах, к которым предъявляются особые требования по взрывобезопасности.

В номенклатуре вышеперечисленных производителей, кроме Kromschröder, арматуры во взрывозащищенном исполнении нет. У Kromschröder существуют отдельные исполнения клапанов, в которых подъем (открытие) запорного органа осуществляется электроприводом во взрывозащищенном исполнении, имеющем большие габариты и высокую стоимость ***(стоимость клапанов такого типа в 2–2,5 раза выше стоимости электромагнитных клапанов производства СП «ТермоБрест» ООО).***

---

7. СП «ТермоБрест» ООО производит фильтры газовые на максимальное входное давление до 1,6 МПа (16 бар). Основное применение данных фильтров – установка на магистральных трубопроводах с высокими рабочими давлениями до 16 бар.

Максимальное давление фильтров производства вышеперечисленных производителей – до 0,6 МПа (6 бар).

---

8. СП «ТермоБрест» ООО производит электромагнитные клапаны и фильтры в угловом исполнении, где вход и выход расположены под углом 90°. Угловые клапаны и фильтры возможно применять в помещениях с ограниченным пространством, где установка арматуры в обычном корпусе может быть затруднительна. Кроме того, в угловых клапанах и фильтрах коэффициент гидравлического сопротивления меньше на 40% по сравнению с арматурой в обычном линейном исполнении корпусов.



Вышеперечисленные производители подобные клапаны не производят.

---

9. В номенклатуре изделий СП «ТермоБрест» ООО присутствуют блоки электромагнитных клапанов более 300 типовых схем. Такое многообразие схем позволяет построить практически любую газовую разводку (рампу). В состав блоков могут быть дополнительно включены датчики-реле давления, фильтры газовые, заслонки регулирующие и регуляторы-стабилизаторы давления.



Блоки клапанов обладают высокой надежностью и ремонтопригодностью. Система построения блоков клапанов позволяет изготавливать их по индивидуальным заказам.

Возможно изготовление блоков клапанов по индивидуальным требованиям заказчика.

Dungs производит блоки клапанов ограниченного количества исполнений в едином корпусе до DN 100 по одной схеме. Остальные производители блоков не выпускают.

---

10. СП «ТермоБрест» ООО производит фильтры с индикатором загрязненности фильтроэлементов. Индикаторы загрязненности могут быть механического и электрического типов. При этом индикаторы электрического типа изготавливаются в двух исполнениях: работающие от сети и работающие от батареи. Индикатор, работающий от сети, имеет обратную связь контроля загрязненности, что позволяет автоматически вносить корректировки в систему управления по расходу газа.



Вышеперечисленные производители не выпускают фильтры с индикатором загрязненности электрического типа и, соответственно, не имеют обратной связи с системой управления.



11. СП «ТермоБрест» ООО производит заслонки регулирующие, конструктивно похожие на шаровые краны, которые обеспечивают линейную регулировочную характеристику. Расход газа в закрытом состоянии регулируется потребителем и может быть установлен не более 0,05% от номинального расхода.

Вышеперечисленные производители не выпускают заслонки регулирующие в конструктиве, аналогичном СП «ТермоБрест» ООО.

---

12. СП «ТермоБрест» ООО производит датчики-реле давления электрического типа до 0,6 МПа (6 бар) и до 1,6 МПа (16 бар), имеющие обратную связь с системой автоматики. Датчики-реле давления электрического типа не имеют в своей конструкции подвижных частей и резиновой мембраны, что значительно повышает надежность конструкции, точность измерений и диапазон контролируемого давления.



Вышеперечисленные производители не производят подобные изделия.

---

13. СП «ТермоБрест» ООО производит комбинированные регуляторы давления, в которых соединены и работают независимо следующие устройства:

– непосредственно регулятор давления;

– автоматическое отключающее устройство – предохранительно-запорный клапан (ПЗК);

– предохранительно-сбросный клапан (ПСК).

Комбинированный регулятор давления производства СП «ТермоБрест» ООО имеет высокую точность настройки выходного давления, высокую надежность за счет установки предохранительных (защитных) мембран, гарантированное срабатывание ПСК и ПЗК при превышении давления на выходе, а также возможность компоновки в различные исполнения для построения любых схем ГРП и ГРУ. Комбинированный регулятор давления является изделием полной заводской готовности. Монтажные работы по установке комбинированного регулятора давления заключаются в закреплении изделия на входном и выходном фланцах.



Комбинированные регуляторы давления выпускает только Madas. Остальное производители не выпускают комбинированные регуляторы.

---

14. СП «ТермоБрест» ООО производит смесители газов, предназначенные для смешивания газов и воздуха для достижения оптимального процесса горения в газовых двигателях, теплогенерирующих установках, моторгенераторах, использующих в качестве топлива различные виды углеводородных газов.



Вышеперечисленные производители не производят смесители газов.

У продукции марки «ТЕРМОБРЕСТ» есть также одна особенность, благодаря которой она уникальна: широкий диапазон климатических исполнений от –60 до + 60 °С делает возможным ее применение во всех климатических поясах, чего нет ни у одного западного поставщика. В настоящее время электромагнитные клапаны и фильтры производства «ТЕРМОБРЕСТ» реализуются от Норильска до Ханоя, от Южно-Сахалинска до Дюссельдорфа.

Высокое качество и технический уровень продукции марки «ТЕРМОБРЕСТ» подтверждены многочисленными сертификатами соответствия, включая ISO 9001-2008, а также сертификаты ГАЗСЕРТ, CE, EAC.

В завершении хотелось бы отметить, что сроки поставок продукции вышеперечисленных производителей в разы превышают сроки, в течение которых поставляется продукция марки «ТЕРМОБРЕСТ». Как уже упоминалось выше, введение в эксплуатацию нового завода, а также наличие обширной дилерской сети предприятия (дилерская сеть предприятия насчитывает 23 официальных дилера, действующих на территории Российской Федерации, Украины, Республики Беларусь, Казахстана, стран Европейского Союза и Китая) позволяет снизить сроки поставки заказов любой сложности и комплектации практически до 10 дней! Данный фактор является одним из основополагающих в условиях арматурной отрасли, требующей, зачастую, оперативного реагирования на ситуацию, а также *в условиях новых реалий в рамках программы* импортозамещения.

СП «ТермоБрест» ООО
224014 Республика Беларусь,
г. Брест,
ул. Писателя Смирнова, 168
Тел./факс: +(375-162) 53-63-90,
53-64-80
Факс: +(375-162) 53-10-62
info@termobrest.ru
www.termobtest.ru



Решения Bosch в сфере тепло- и электроснабжения для мясной и молочной промышленности

В последние годы конъюнктуру российского продовольственного рынка определяют две разнонаправленные тенденции.

С одной стороны, государственные программы стимулирования импортозамещения и ослабление курса рубля предоставляют российским производителям новые возможности, в том числе выхода на зарубежные рынки. С другой стороны, падение доходов населения оказывает давление на цены пищевых продуктов. Заметны указанные тенденции и на рынках мясной и молочной продукции.

Так, по данным Института конъюнктуры аграрного рынка, объем производства мяса в 2016 году составил около 9,9 млн т, что на 4,4 % больше уровня 2015 года. Доля импорта при этом не превысила 10%, а объем экспорта удвоился.

Была отмечена тенденция к замещению дорогой говядины более доступной курятиной и свининой. Аналитики ИКАР также прогнозируют общее снижение оптовых цен на мясо в первой половине 2017 года.

Что касается рынка молочной продукции, то по итогам 2016 года аналитический центр MilkNews отмечает рост экспорта российской молочной продукции на 10 % при снижении средних экспортных цен. При этом объем производства только цельномолочной продукции в России по итогам 2016 года вырос

на 1 %. Аналитики также отмечают, что на отечественном рынке сохраняется устойчивый спрос на молочную продукцию даже при снижении покупательной способности населения.

В описанных условиях перспективные возможности смогут реализовать лишь производители, добившиеся более высокого уровня гибкости и эффективности производства по сравнению с конкурентами. Устойчивые конкурентные преимущества производителям мясной и молочной продукции смогут обеспечить современные надежные и эффективные системы производства тепла и энергии. Причем речь идет как о модернизации существующих систем, так и реализации инвестиционных проектов с нуля.

В мясной промышленности затраты на энергию составляют порядка 8–15 % от общей себестоимости продукции в зависимости от рассматриваемого предприятия. В молочной около 75 % производственных затрат приходится на энергоемкие этапы переработки сырого молока.

Ежегодный рост цен на энергоносители для российских промышленных предприятий накладывает повышенные требования к энергоэффективности производства.

В большинстве случаев затраты на приобретение собственного источника генерации не превышают 1–2 % от суммарных затрат на энергию в течение первых 15 лет работы и зачастую окупаются в течение 3–5 лет. Благодаря подобным решениям на большинстве предприятий затраты на энергию могут сократиться на 20–30 %.

За счет применения на предприятиях современных систем управления энергопотреблением можно повысить степень автоматизации производственных процессов и сократить производственные затраты.

Также стоит отметить, что колебания количества выпускаемой продукции требуют динамической регулировки мощности и высокой эффективности электростанции, в том числе при работе в режиме частичной нагрузки. Непрерывная работа является обязательным условием обеспечения соответствия действующим нормативным требованиям. Если в производстве есть необходимость одновременно создавать высокие и низкие температуры, должны применяться особенно экономичные решения, например, в подобных случаях может использоваться отработанное тепло холодильной установки.



Помимо эффективности и надежности энергетического оборудования, следует также учитывать репутацию производителя, диапазон решаемых задач, разнообразие предлагаемого ассортимента, инновационность его решений, их совместимость, опыт эксплуатации оборудования в различных условиях, возможность получения качественного сервиса, не говоря уже о приемлемой стоимости.

Компания Bosch является одним из немногих поставщиков на российском рынке, способным соответствовать даже самым строгим критериям. Предлагаемый в России ассортимент промышленных решений Bosch включает системы паровых, водогрейных и отопительных котлов, блочные теплоэлектростанции, системы утилизации тепла, тепловые аккумуляторы, солнечные системы и различные системы управления.

Производство ряда видов оборудования локализовано в России. В связи с этим продукция немецкого качества и передовые инновационные разработки впервые доступны отечественным предприятиям по привлекательным ценам. Также компания обеспечивает поставку запчастей, удаленное техническое обслуживание и ремонт, всестороннее обучение для специалистов заказчика.

Тысячи реализованных проектов в мясомолочной промышленности по всему миру позволяют Bosch предоставлять клиентам высочайший уровень экспертизы.

Для удовлетворения потребностей в паре, который применяется в технологическом процессе на предприятиях пищевой промышленности, Bosch предлагает четыре различных исполнения котлов типа Universal с одной или двумя жаровыми трубами. Котлы производят насыщенный и перегретый пар низкого или среднего давления до 30 бар(и) и обладают производительностью до 55 000 кг/ч.

Немаловажный фактор – высокая топливная эффективность оборудования. В котлах типа Universal она обеспечивается возможностью использования интегрированного экономайзера, качественным изоляционным материалом, компактными габаритами, а также возможностью применения других заводских решений, направленных на увеличение экономичности оборудования, таких как подогрев воздуха на горение.





использование теплоты продувок котла, подогреватель питательной воды котла, система сбора конденсата и др.

Установки водогрейных котлов Bosch предназначены для систем отопления промышленных производств, а также для получения высокотемпературной (до 240 °С) горячей воды, применяемой в некоторых технологических процессах. Котлы Bosch производят горячую воду с рабочим давлением до 28 бар(и), обладают производительностью до 38 000 кВт и отличаются высоким коэффициентом полезного действия.

При использовании теплообменника отработанных газов из оцинкованной стали КПД достигает 97 %, из высоколегированной марки стали – 105 %.

Для комбинированной выработки тепла и электрической энергии (когенерации), а также холода (тригенерации) Bosch предлагает блочные теплоэлектростанции (БТЭС), которые, во-первых, гарантируют экономичную и надежную работу, а во-вторых, обладают низким уровнем выбросов. БТЭС-модули мощностного диапазона 19 до 400 кВт$_{эл}$ работают на природном газе.

Все промышленные решения Bosch предлагаются в комплекте с современными горелочными устройствами, подобранными с учетом размеров топочной камеры, что обеспечивает сниженное содержание вредных веществ в продуктах сгорания. Интеллектуальные системы управления паровых и водогрейных котлов позволяют программировать работу оборудования с помощью интуитивно понятного сенсорного экрана, а также обладают встроенными функциями контроля и защиты для оптимизации энергосбережения и эксплуатационной надежности.

www.bosch-industrial.com
www.buderus.ru

АВИТОН

NORD COMPANY
СЕВЕРНАЯ КОМПАНИЯ

Двух- и трехходовые водогрейные газовые котлы ГК-НОРД от 175 кВт до 5 МВт



- Надежность
- Экономичность
- Простота в обслуживании
- Доступные цены

Компактные мини-котельные ТГУ-НОРД от 30 до 350 кВт

- Компактность
- Автономный источник тепла и ГВС
- Позволяет отказаться от тепловых сетей
- На базе котлов ГК-НОРД



Сделано в России

Производитель ООО «Северная Компания»
Эксклюзивный дистрибьютор ООО «Авитон»
www.aviton.info
post@aviton.info
(812) 677 93 42

Новая линейка регуляторов давления газа: специально для российских условий

А. Брощук, руководитель департамента конструкторской работы и качества СП «ТермоБрест» ООО,
А. Санин, начальник отдела теплотехнического и газового оборудования ООО «НПФ «РАСКО»

В обозримой перспективе природный газ, несомненно, останется самым удобным и распространенным видом топлива, как для промышленных, так и для бытовых газовых котельных. При этом одним из самых распространенных видов газовой арматуры, обеспечивающей комфортное и безопасное газоснабжение котельных установок, являются регуляторы давления газа.

Для повышения безопасности регуляторы давления оснащаются предохранительно-запорным (ПЗК) и предохранительно-сбросным (ПСК) клапанами.

Непрерывное техническое совершенствование производимой продукции и более чем четвертьвековой опыт разработки позволили СП «ТермоБрест» ООО создать линейку регуляторов серии РС, отвечающих всем современным требованиям, как по точности поддержания давления, так и по безопасности работы, и обеспечивающих стабильную работу во всем указанном диапазоне температур, что позволяет успешно применять их практически во всех климатических зонах РФ.

В регуляторах серии РС применены передовые инновационные решения, современные конструктивные материалы и смазки, обеспечивающие безотказную работу изделий во всем диапазоне рабочих давлений расходов и температур. Нарушения в работе газовых систем и непосредственно регуляторов давления чаще всего происходят зимой при экстремально низких температурах. Особенно подвержены их влиянию мембраны, резиновые и пластиковые детали, эластичность которых в указанных условиях значительно снижается, что может привести не только к увеличению погрешности измерения и срабатыванию ПЗК и ПСК, но и к разрушению указанных деталей и мембран, с серьезными аварийными последствиями. Кроме того, конденсация и последующее замерзание содержащейся в недостаточно осушенном газе влаги может привести к примерзанию мембраны и прекращению регулирования, а также к обмерзанию резиновых уплотнений и потере герметичности основного и предохранительных клапанов регулятора.

Проведенные исследования показали, что даже при отсутствии сконденсированной влаги в газе низкие температуры (–30°С и ниже) могут привести к разрушению мембран, а также к растрескиванию пластиковых деталей регулятора. Особенно подвержены этому бытовые комбинированные регуляторы давления, устанавливаемые на улице в неотапливаемых шкафах и работающие в условиях циклической подачи газа, определяемой режимами работы газовых котлов (*рис. 1–3*).

Именно поэтому при отработке конструкции бытового регулятора серии РС производства СП «ТермоБрест» ООО особое внимание было уделено обеспечению работоспособности регуляторов при низких температурах, основой которого является обеспечение необходимого качества мембран. Для оценки их работоспособности была использована камера холода «СубЗеро» 71.

В процессе испытаний бытовые регуляторы давления серии РС производства СП «ТермоБрест» ООО, вместе с итальянскими и турецким образцами охлаждались в камере холода до температуры –50°С. После выдержки в течение 4 ч при указанной температуре проверялась работоспособность регуляторов. Для чистоты эксперимента

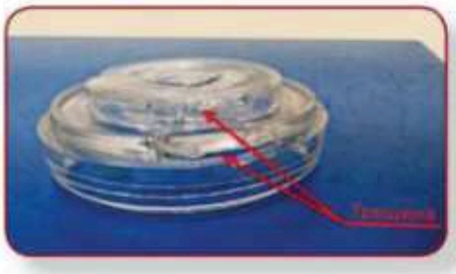


Рис. 1. Трещина пластиковой детали в редукторе регулятора в условиях эксплуатации при температуре –40 °С

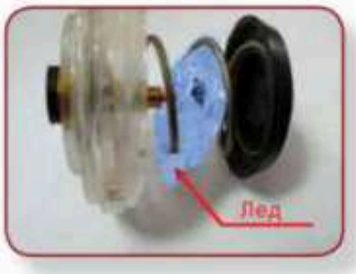


Рис. 2. Большой кусок льда на пружине редуктора регулятора

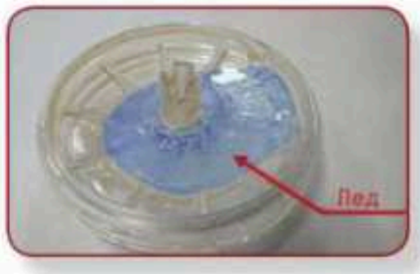


Рис. 3. Большой кусок льда в ПЗК регулятора

работоспособность всех образцов проверялась в двух режимах: при плавной подаче газа в регулятор и при резком броске давления 6 бар. В результате в испытуемом образце первого итальянского производителя в обоих случаях (и при плавном, и при резком пусках) все мембраны разрушились на мелкие кусочки.

В испытуемом образце второго итальянского производителя, в обоих случаях, произошло разрушение основной мембраны. В регуляторе турецкого производителя в обоих случаях разрушилась одна из мембран. Бытовые регуляторы серии РС производства СП «ТермоБрест» ООО в обеих случаях при плавном и резком пусках испытания выдержали; мембраны остались целыми, регуляторы показали стабильную и надежную работу.

Таким образом, только регуляторы давления серии РС производства СП «ТермоБрест» ООО подтвердили свою работоспособность при температуре окружающей среды до –40 °С, с возможностью эксплуатации при температуре до –50 °С.

Кроме того, в конструкции бытовых регуляторов давления серии РС производства СП «ТермоБрест» ООО предусмотрены конструктивные элементы, которые позволяют производить отбор и контроль входного и выходного давления. В любом исполнении регулятора на входе и на выходе могут быть установлены штуцера отбора давления. Штуцера могут быть использованы для периодического контроля давления при проведении регламентных работ и для постоянного контроля давления при установке манометров непосредственно на регуляторе в шкафном газорегуляторном пункте (ГРП).

В настоящее время в СП «ТермоБрест» ООО освоены и серийно выпускаются регуляторы давления серии РС различных исполнений номинальными диаметрами DN15...150, рабочим давлением до 0,6 МПа, климатических исполнений У3.1(–30... +40 °С), У2 (–40...+40 °С) (Брощук А. В. «Особенности работы регуляторов давления при отрицательных температурах. Современные технические решения в регуляторах давления СП «ТермоБрест» ООО». – Трубопроводная арматура и оборудование, 2017, №1).

Кроме отмеченных выше проблем с эксплуатацией газового оборудования при наличии в газопроводе сконденсированной влаги, усугубляющихся при низких температурах, когда вода превращается в лед, серьезно влияют на надежность его работы и, в первую очередь, регуляторов давления и газовых клапанов коррозия внутренних стенок газопровода, а также наличие в газе механических примесей (песка, окалины и т.д.), что ведет к потере герметичности клапанов безопасности и даже полному выходу из строя регуляторов давления.

Для очистки газа от грязи и конденсата рекомендуется устанавливать перед регуляторами давления газовые фильтры, например, серии ФН, с конденсатоотводом производства СП «ТермоБрест» ООО, который обеспечивает задержку конденсата и очистку газа, при этом конденсат оседает на дне фильтра. Для периодического слива накопившегося конденсата в фильтре имеется сливное отверстие, закрытое заглушкой, при этом демонтировать фильтр не нужно. Фильтры с отводом конденсата прошли испытания в сезон зимы 2016–2017 гг. в Подмосковье и показали высокую эффективность.

Фильтры производятся для всех типоразмеров регуляторов давления. Степень фильтрации может быть изменена в соответствии с требованиями заказчика.

Вариант шкафного газорегуляторного пункта (ГРП) с домовым регулятором давления газа РС-10 КД и фильтром ФН, обеспечивающего длительную надежную работу в реальных условиях эксплуатации представлен на *рис. 4*. Он выполнен из металлического корпуса и обвязки, состоящей из запорной арматуры, регулятора давления газа РС-КД и фильтра газового ФН производства СП «ТермоБрест» ООО, а также кнопочного крана VE-РАСКО с манометром.

Линейка газовых комбинированных регуляторов серии РС-КД представлена у СП «ТермоБрест» ООО четырьмя модификациями, различающимися максимальным расходом газа через регулятор, а именно: 6, 10, 25 и 50 м³/ч. Кроме того, регуляторы подразделяются по типу соединения на угловые, линейные и П-образные, что облегчает их монтаж в ГРП или на объектах.

На основании изложенного можно сделать следующие выводы:

1. Современный рынок газовой трубопроводной арматуры позволяет потребителю устанавливать качественное оборудование нового поколения.



Рис. 4. Домовой ГРП с регулятором давления РС-10 КД и фильтром ФН

2. Внедрение инновационных разработок в газорегулирующую арматуру обеспечивает повышение надежности работы газораспределительных сетей, упрощает обслуживание и гарантирует безопасность эксплуатации газового оборудования.

3. Газовое оборудование производства СП «ТермоБрест» ООО не только полностью удовлетворяет современные потребности газоснабжающих организаций и других потребителей, но и по целому ряду показателей превосходит зарубежные аналоги.

На протяжении последних семи лет крупнейшим дилером СП «ТермоБрест» ООО является ООО «НПФ «РАСКО», г. Москва. Продукция реализуется предприятиями по единым ценам, а срок поставки заказных позиций, как правило, не превышает двух недель.

Постоянное расширение номенклатуры, совершенствование конструкции и качества, сочетание развитой торговой сети с поставками продукции, обладающей наилучшим соотношением цены-качества не только позволяет СП «ТермоБрест» ООО сохранять ведущее положение на рынке газового оборудования, но и предоставляет отечественным потребителям возможность применения качественной продукции мирового уровня.

ООО «НПФ «РАСКО»
125464, г. Москва,
ул. Митинская, 12
Тел./факс: +7 (495) 970-16-83
(многоканальный)
E-mail: info@packo.ru Сайт: packo.ru

Котел Vitomax LW M62C: сделано в России

Р. Мухомеджанов, инженер по развитию компании Viessmann

14 июня 2017 года на территории ОЭЗ ППТ «Липецк» немецкий производитель систем отопления, охлаждения и промышленных отопительных установок Viessmann торжественно открыл свой первый завод по производству водогрейных котлов для промышленного и производственного применения.

В конце декабря 2016 г. на предприятии состоялся аудит при участии ФГУП ВНИИНМАШ. Были проведены испытания котлов, в том числе ультразвуковые, проверены технические условия, руководства по эксплуатации, технологические карты и используемые в производстве материалы.

После успешно пройденного аудита завод получил разрешительные документы на соответствие техническим регламентам евразийского экономического союза.

В феврале 2017 года состоялся запуск производства.

На данный момент завод предлагает своим клиентам водогрейные котлы для промышленного и производственного применения – Vitomax LW (тип M62C) мощностью 2,3–6,75 МВт и Vitomax LW (тип M148) мощностью 2,3–6 МВт.

Новый Vitomax LW тип M62C

На смену котлам Vitomax LW M62B в 2016 г. пришли котлы серии C. В общих аспектах, конструкция нового котла осталась прежней. Это трехходовой жаротрубный котел с температурой нагрева теплоносителя до 110 °C и максимально допустимым давлением 6, 10 и 16 бар. КПД котла достигает 92 % при работе на природном газе и температурном графике системы отопления 80/60 °C.

Тем не менее, новая серия претерпела ряд изменений, на которых стоит остановиться подробнее.

Расширен диапазон мощности: от 2,3 до 8,8 МВт. Прежде максимальная тепловая мощность ограничивалась 6,75 МВт.

Увеличено количество жаровых труб второго и третьего хода (*рис. 1*) в промежуточных типоразмерах котла. Таким образом, котел способен выдать бóльшую мощность при равной длине камеры сгорания.

Убраны муфты для датчиков в обратной магистрали.

Добавлена новая водораспределительная пластина.

Новая изоляция с ламелевыми вставками снижает число тепловых мостиков. Убраны неизолированные области котла, что снижает теплопотери с излучением.

Варианты комплектации

Еще одна отличительная особенность котлов новой серии – это различные варианты поставки (*рис. 2*).

В качестве опций теперь предлагаются следующие компоненты:

– горизонтальная проходная площадка сверху котла;

– водоохлаждаемое устье горелки;

– расширенные продольные опоры;

– резьбовой фланец DN40/PN40 и колено 90° к патрубку опорожнения;

– прямоугольное исполнение патрубка дымохода для удобного подключения к теплообменнику уходящих газов;

– второй патрубок для предохранительного клапана;

Такая вариативность исполнений повышает конкурентоспособность котла на рынке за счет снижения издержек производства.

На *рис. 3* наглядно показаны конструктивные изменения M62C по сравнению с котлами прежних серий.

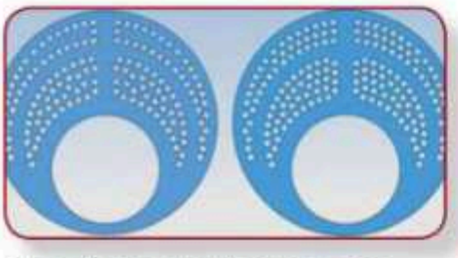


Рис. 1. Пример трубной решетки котла M62C (справа)

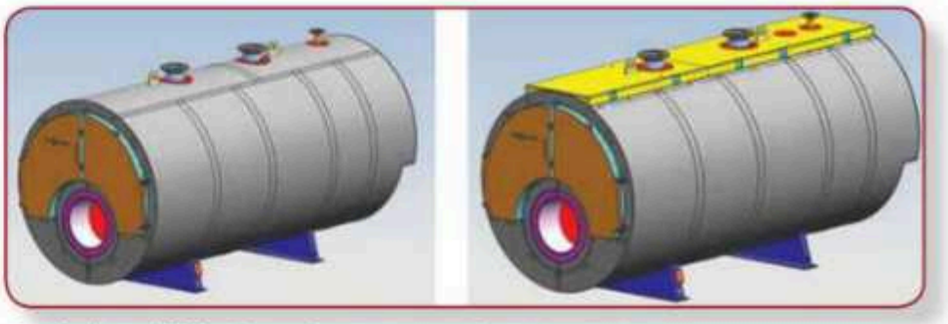


Рис. 2. Котел M62C в базовой и расширенной комплектации

Преимущества Vitomax LW M62C

Отсутствие ограничения минимального расхода теплоносителя через котел, что сокращает издержки на монтаж системы: не требуется гидравлическая развязка котлового и отопительного контуров. Система отопления проектируется без разделительного теплообменника или гидравлического разделителя.

Отсутствие ограничения минимальной тепловой мощности. Подбор горелочного устройства упрощается, а эксплуатация котла возможна на минимальных тепловых нагрузках, с максимальным КПД и минимальным расходом топлива.

Горелка монтируется на тело котла. Доступ к передней трубной решетке обеспечивается за счет открытия створчатых дверей котла. Демонтаж горелки не требуется. Опоры увеличивают высоту котла, что избавляет от возможных сложностей, связанных с монтажом горелочного устройства.

Водоохлаждаемое устье горелки. Бетонная теплоизоляция окологорелочного пространства котла относится к быстроизнашивающимся элементам установки. Бетон постепенно разрушается из-за высокотемпературного воздействия пламени и пересыхания. Неправильный ввод в эксплуатацию и быстрый вывод котла на большую мощность из холодного состояния ускоряет этот процесс.

Водоохлаждаемое устье горелки котла M62C снижает температуру в области пламенной головы, исключая таким образом отражение теплового излучения от бетона и издержки на ремонт бетонной изоляции.

Низкая теплонапряженность топки. Камера сгорания котла смещена максимально вниз, распределительный дефлектор направляет потоки холодной «обратки» непосредственно к жаровой трубе. Тем самым обеспечивается низкая теплонапряженность топки и увеличивается срок службы котла.

Отсутствие дымогарных труб третьего хода в нижней части котла снижает вероятность образования конденсата в трубах третьего хода и увеличивает срок службы котла.

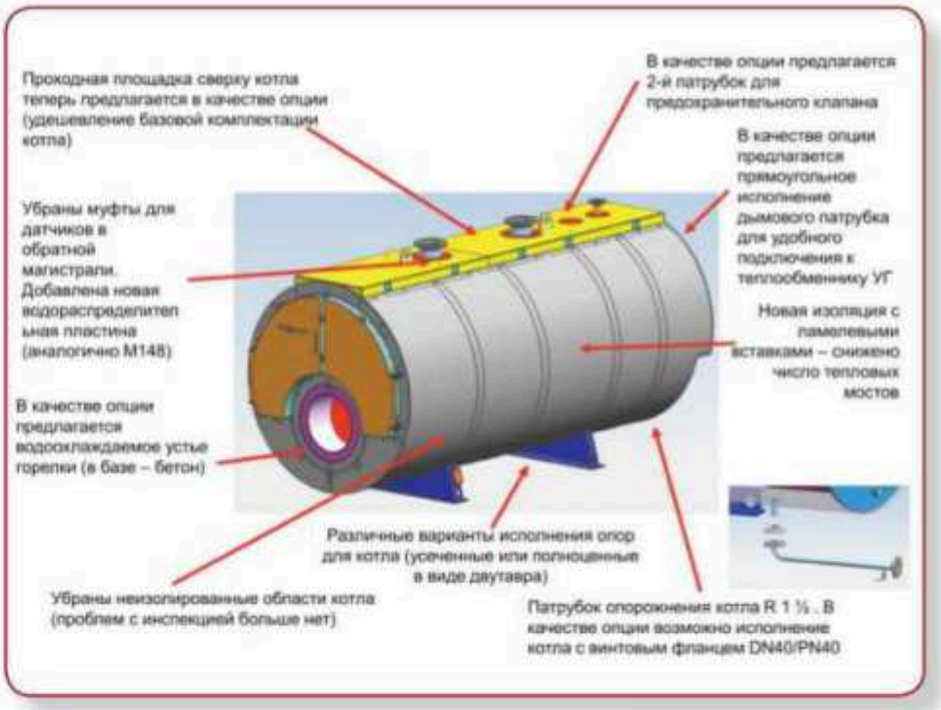


Рис. 3. Конструктивные изменения M62C по сравнению с M62A/M62B

Область применения

Благодаря новому производству Viessmann уверенно и в срок сможет удовлетворить потребности российского рынка теплоснабжения. Основные клиенты – муниципалитеты, компании, занимающиеся нефтяной и химической промышленностью, производители лекарств, городские структуры и т.д. Котел Vitomax LW M62C внесен в каталог по импортозамещению.

Проверенные российскими условиями эксплуатации системы управления на базе контроллеров Vitotronic позволяют организовать совместную работу котлов в каскаде, удаленную диспетчеризацию котельной через интернет, визуализацию работы котельной установки.

Тепловые схемы на основе котлов M62C могут быть различными.

Рекомендованные схемы для многокотловых установок:

– с одним подмешивающим насосом для поддержания температуры обратной магистрали для каждого водогрейного котла;

– с общим подмещивающим насосом для поддержания температуры обратной магистрали;

– с подмешивающим насосом и трехходовым смесителем для поддержания температуры обратной магистрали.

Ознакомиться со всеми вариантами тепловых схем для котлов M62C можно в нашем сборнике «Примеры отопительных установок. Часть 2».

Техническая поддержка

По запросу наша компания оказывает высококвалифицированную поддержку на всех этапах эксплуатации оборудования: монтаж, пусконаладка, гарантийное обслуживание, постгарантийное обслуживание.

Специалисты технической службы Viessmann оказывают следующие виды услуг:

– шеф-монтаж водогрейных и паровых котельных;

– пусконаладочные работы (ПНР);

– сервисное обслуживание котельного оборудования Viessmann;

– модернизация котельных;

– ремонт котлов;

– аудит котельных;

– сервисное обслуживание когенерационных установок Viessmann;

– обучение персонала на объектах;

– подбор и установка запасных частей.

Резюмируя вышеперечисленное, можно с уверенностью сказать, что обновленный котел Vitomax LW M62C – это надежное и неприхотливое в эксплуатации оборудование с высоким КПД, низкими эксплуатационными расходами, гарантирующее быстрые сроки окупаемости вашей котельной.

VIESSMANN
ООО «Виссманн»
Тел. +7 (495) 663-21-11, 663-12-44
www.viessmann.ru
E-mail: MukR@viessmann.com

«Телеучет данных» – инновационный способ автоматизации процесса сбора и мониторинга удаленных объектов

В условиях непростой экономической ситуации особенно остро встает вопрос, как улучшить производительность труда и сократить издержки, чтобы остаться на плаву и увеличить прибыль от бизнеса. Сегодня поговорим о компаниях, которым необходим мониторинг инфраструктуры, учет энергоресурсов, удаленное сервисное обслуживание технологически сложного оборудования, контроль работоспособности различных систем и т.д. и об инновационном инструменте, который им в этом поможет.

Предпосылки. Потребности среднего и крупного бизнеса

Современный бизнес стремится к упрощению процессов и оптимизации издержек. При этом перед компаниями из совершенно разных отраслей, будь то электросети, ритейл, перевозчик, ЖКХ или птицефабрика, встают похожие вопросы: как предупредить отказы оборудования и аварийные ситуации? Как автоматизировать сбор показаний? Как контролировать качество эксплуатации и обслуживания оборудования и приборов и т.д. Ответы на эти вопросы помогают минимизировать человеческий фактор и снизить эксплуатационные затраты, порой в разы.

Как поможет в решении задач услуга «Телеучет данных»

То, что еще несколько лет назад казалось невероятным, сейчас стало доступно. Например, кроме сбора, контроля и управления данными с устройств, путем установки в датчики и счетчики телематических SIM-карт, подключения тарифа «Телематика» и услуги «M2M-менеджер», клиент получил для решения производственных задач еще и платформу «Телеучет данных».

С помощью новой платформы система в режиме онлайн автоматически контролирует важные показатели работы оборудования, просчитывает их с помощью предиктивной модели предсказания и информирует о выходе на околокритические режимы. Допустим, если у вас снизился уровень масла во 2 и 3 блоке компрессора, то вам сразу приходит нотификация. Это позволяет повысить быстроту реакции на нештатные ситуации, избежать отказов и простоев. Кроме того, для важных событий можно настроить информирование с помощью SMS и E-mail. Например, критическое снижение температуры.

История показаний датчиков сохраняется в системе. Это позволит контролировать качество эксплуатации и выполнения пусконаладочных работ (ПНР), соблюдение проекта производства работ (ППР), а также других видов сервисного обслуживания.

При этом данные защищены как на этапе сбора, так и при хранении в «облаке». Доступ к веб-кабинету защищен HTTPS/SSL.

Дистанционный контроль состояния оборудования поможет оптимизировать затраты на сервисные выезды. Поддержание работы установки в оптимальных пределах продлит срок службы и сократит расходы на энергоресурсы.

Также, телематические данные могут быть использованы для расширенного сервисного обслуживания, продленной гарантии или предоставлены клиентам компаний, использующих «Телеучет данных» как дополнительную услугу.

Помимо всего перечисленного, новая платформа имеет API, что дает возможность интегрировать ее в ИТ-системы клиента, например, в АСКУЭ (автоматизированную систему коммерческого учета электроэнергии).

Например, в котельных стоит задача удаленного техобслуживания. Заказчиком выступает компания по монтажу и обслуживанию котельных. Суть решаемой задачи: мониторинг параметров работы котельных, своевременное предупреждение отказов и сбоев, удаленная диагностика состояния. Тип решения: хаб. Контролируемые параметры: состояние аварийных выключателей, состояние насосов ДТ, ХВС, ГВС, работа котлов, прочие параметры управляющей автоматики. Стоимость оборудования – 9851 руб., стоимость обслуживания – 295 руб/мес.

Что необходимо сделать компании, чтобы у нее это заработало?

Для того, чтобы узнать подробности или рассчитать стоимость, компании достаточно оставить заявку на сайте в описании услуги «Телеучет данных» или обратиться к своему менеджеру. При необходимости мы доставим и смонтируем оборудование, а если потребуется, то и обучим специалистов компании.

Таким образом, «Телеучет данных» – инновационный способ автоматизации процесса сбора и мониторинга удаленных объектов для контроля, снижения эксплуатационных затрат и предупреждения аварийных ситуаций. Благодаря использованию такой системы, можно увеличить КПД работы оборудования, продлить срок его службы и сэкономить на издержках.

У операторов «большой четверки» таких сервисов нет. Здесь мы передовики и формируем рынок сами.

Дополнительная информация и подробности:
corp.mts.ru/ 8 800 250 0990



Люди ошибаются. Машины – нет

Система мониторинга «Телеучет данных»

- Автоматизированный сбор показаний с устройств
- Дистанционный контроль состояния оборудования
- Предупреждение об околокритических ситуациях

МТС

Ведите бизнес вперёд

Подробности на corp.mts.ru

Testo 60 лет – юбилей лидера рынка измерительных технологий

От простых приборов до многофункционального оборудования с беспроводными технологиями



В живописнейшем регионе на Юге Германии, знаменитом районе Шварцвальд (Черный лес) среди покрытых лесами гор, долин и озер расположилось несколько десятков высокотехнологичных предприятий. Одной из таких компаний, с центральным офисом в городе Ленцкирх, является ведущий производитель цифрового измерительного оборудования – Testo.

За 60 лет, с момента основания в 1957 году по настоящее время, бренд совершенствовал технологии, расширив свой ассортимент с простого термометра до целого ряда измерительного оборудования для отопления, вентиляции, кондиционирования и других сфер применения.

История

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

Настойчивость, трудолюбие и ставка на научно-исследовательские разработки привели к тому, что обороты компании стали быстро расти, а производство расширяться. В 1970 году к руководству компанией пришел Герд Кноспе, что ускорило превращение небольшого местного завода в лидера на мировом рынке портативного измерительного оборудования.

В 1978 г. компанией создан первый электронный анализатор дымовых газов.

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

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

В 1993 г. меняется название компании, Testoterm становится Testo.

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

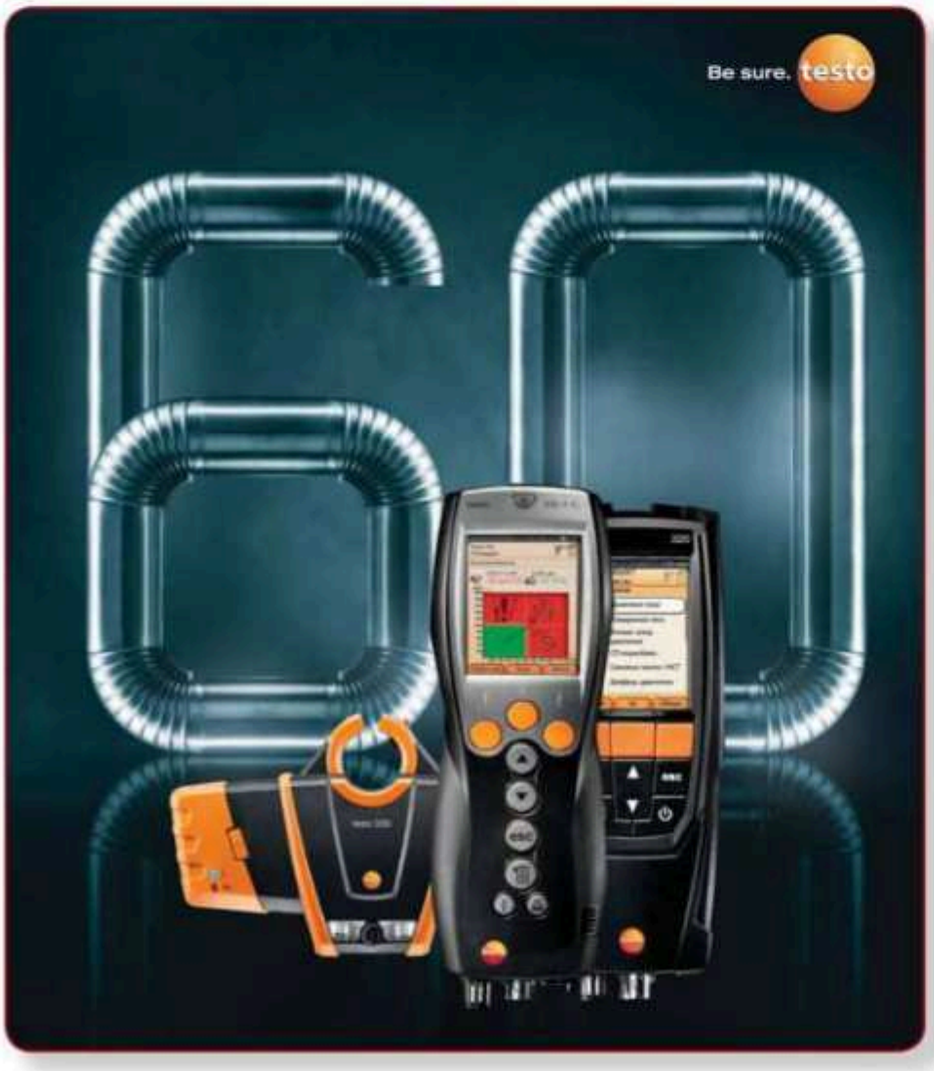
В этом году у компании появился новый слоган – «Be sure», отражающий уверенность, которую бренд обеспечивает своим клиентам.

Testo в России

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

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

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



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

Сегодня

Компания Testo, создавшая в 1978 г. первый электронный анализатор дымовых газов, занимает лидирующие позиции в этом сегменте рынка и сегодня. Инновации и технологии, применяемые в приборах testo, позволяют осуществлять настройку и безупречную работу систем отопления, снижая затраты, связанные с расходом топлива, и обеспечивая при этом экологическую безопасность.

Эффективное решение задач, связанных с вопросами снижения энергозатрат и экологического контроля, невозможно без настройки с помощью анализаторов дымовых газов.

Промышленные портативные газоанализаторы testo 340 и testo 350, отвечающие всем современным требованиям настройки и эксплуатации топливосжигающих систем, позволяют производить точные измерения дымовых газов, несмотря на возможные значительные перепады значений тяги в дымовой трубе.

Новейший анализатор дымовых газов testo 330i с возможностью дистанционного управления идеально подойдет для осуществления контроля выбросов дымовых газов в промышленных пеллетных котлах. Благодаря беспроводным технологиям, используемым в приборе, настройка большого промышленного пеллетного котла может быть проведена силами одного сервисного инженера.

Оборудование Testo зарекомендовало себя как инновационное и надежное во многих сферах применения, в частности, отопительном секторе. На российском рынке газоанализаторы Testo служат эталоном качества уже много лет и используются ведущими производителями котлов и горелок.

ООО «Тэсто Рус»
+7 (495) 221-62-13
www.testo.ru

Твердотопливные котлы промышленной мощности

Технический прогресс создал новый тип нагревательного оборудования, к которому можно отнести промышленные твердотопливные котлы. Мощные и эффективные, экономичные и неприхотливые в работе, они обеспечивают очевидные преимущества. Это дешевизна топлива, экологичность, независимость от магистральных источников энергоресурсов, бесперебойная работа в любых условиях эксплуатации.

Высокая технологичность твердотопливных котлов промышленного типа и простота конструкции делают их серьезными конкурентами газового оборудования. В настоящей обзорной статье рассмотрим некоторые твердотопливные котлы зарубежных и российских производителей, работающие на всех видах твердого топлива.

Binder (Австрия)

Компания Binder производит широкую линейку водогрейных, паровых, термомасляных котлов от 10 кВт до 20 МВт, работающих на разных видах твердого топлива. Топливом для котла могут служить не только древесная щепа, пеллеты, но и растительные отходы при уходе за древесно-кустарниковыми посадками, куриный помет и конский навоз, торфяные пеллеты и агропеллеты, кора дерева, отходы мебельного производства и т.д.

После многих лет интенсивных исследований компания Binder разработала котел для сжигания куриного помета при низком уровне выбросов. Теперь возможно эффективно и экономически выгодно использовать куриный помет как топливо без вреда для окружающей среды.

Котлы для мебельных предприятий, предлагаемые Binder, которые отвечают высоким экологическим требованиям. С этой целью оптимизирован процесс горения. Первое, в котлах Binder применяется «ступенчатое сжигание», благодаря которому выбросы NO_x снижены по сравнению с обычными системами более чем на 50%. Второе, в зависимости от топлива, используется селективный некаталитический восстановительный процесс (SNCR). Это служит уменьшению выбросов NO_x. Так как уменьшение NO_x происходит только в дымовом газе, процесс SNCR рассматривается в качестве вторичной меры.

Когенерационные установки Binder можно применять для самых разных производств. Компания предлагает оптимальные индивидуальные решения для выработки электроэнергии в диапазоне от 70 кВт до 2,4 МВт.



Froling (Австрия)

Котлы Froling отличают: полная автоматизация от подачи топлива до самоочистки котла; возможность удаленного мониторинга; высокий КПД постоянно благодаря постоянной самоочистке; высочайшая степень безопасности благодаря отсечным клапанам и продуманному алгоритму работы; производство расположено в Австрии; долговечность.

Новейшая автоматизированная пеллетная система отопления P4 с компьютерным управлением поразительно проста в эксплуатации и не требует ручного труда. Загрузка топлива, розжиг, управление сжиганием, очистка и выгрузка золы происходят полностью в автоматическом режиме и практически бесшумно. Мощность одного котла – 100 кВт, возможен каскад до четырех котлов с максимальной мощностью 400 кВт.



Новая автоматическая система T4 от Froling эффективно работает как на щепе с влажностью до 35%, так и на пеллетах. Удобная, компактная, экономичная и безопасная. Полная автоматизация от подачи топлива и самоочистки до выгрузки золы. Максимальная единичная мощность котла – 150 кВт, каскад возможен до 600 кВт. Разработаны технологические решения по досушке щепы более высокой влажности до допустимых значений непосредственно в бункере для хранения топлива.

Froling Turbomat – автоматический котел на щепе и пеллетах. Максимальная единичная мощность до 500 кВт, можно ставить в каскад два-три котла. Работают на влажной щепе до 45%. Котел очень компактный, имеет все необходимые золоулавливающие, пылеулавливающие устройства.

Серия Lambdamat – единичная мощ-

ность 1000 кВт (1 МВт). Отлично сочетаются с Turbomat в котельных, таким образом можно формировать системы мощностью 1,5–2 МВт. Также работают с влажной щепой.

Новинка от Froling – готовая газогенераторная комбинированная установка Froling CHP для производства электроэнергии и тепла.

HERZ Energietechnik (Австрия)

Компания HERZ Energietechnik на предприятиях в Пинкафельде и Зебердорфе (Австрия) применяет ультрасовременные технологии.

Промышленные котлы большой мощности представлены серией HERZ BioFire 500–1500. Это решение для больших объектов, инновационное отопление на древесной щепе или пеллетах. Диапазон мощности данного вида котлов достигает 1500 кВт, а благодаря каскадному подключению может достигать 4500 кВт. Основные конструктивные особенности данного вида котлов: небольшие габариты, компактная модульная конструкция; быстрый монтаж, благодаря полностью готовым к монтажу модулям; незначительная масса теплообменника, благодаря чему быстро достигается требуемая мощность.

Благодаря интегрированному лямбда-зонду, который постоянно контролирует выходные газы, всегда достигаются оптимальные показатели сгорания и минимальные показатели эмиссий. Лямбда-зонд корректирует необходимое количество топлива, а также количество вторичного воздуха, и обеспечивает тем самым чистое сгорание, даже при частичной нагрузке.

Как результат – уменьшение расходов топлива и минимальные показатели эмиссионных выбросов, независимо от качества применяемого топлива.



Heiztechnik (Польша)



Предприятие Heiztechnik специализируется на производстве автоматизированных твердотопливных котлов высокой мощности для отопления объектов различного назначения. Оборудование позволяет вырабатывать тепло при сжигании любого твердого топлива (угля, пеллет, брикетов, дров и т.д.) в автоматическом режиме, с минимальными затратами труда персонала, при этом себестоимость получения 1 ГКал тепла не превышает себестоимость тепла, полученного при сжигании магистрального газа.

Оборудование Heiztechnik производится на заводах компании, размещенных в Польше и России. Модельный ряд представлен более чем 30 моделями различных твердотопливных котлов мощностью до 8 МВт. Решения позволяют полностью автоматизировать процессы подачи твердого топлива в котлы, сжигания топлива, золоудаления и дымоочистки. При этом контроль и управление работой котельной может производиться в удаленном режиме, посредством интернет.

Q MAX (EKO/BIO) – это серия автоматических котлов мощностью от 90 до 1500 кВт. В зависимости от используемого топлива, на котел устанавливаются различные автоматические горелки Heiztechnik. Применяются для сжигания различного вида углей фракцией 0–25 и 0–50 мм (в том числе спекающихся), пеллет, биомассы.

Q PLUS AGRO B – котлы для сжигания в автоматизированном режиме соломы в тюках и рулонах, мощностью от 30 до 300 кВт. Топливо можно загружать без остановки работы котла, котел работает на 1 закладке топлива до 24 ч. Котлы широко применяются на агропромышленных предприятиях, обеспечивая очень низкую себестоимость отопления.

MaxPell и MaxPell Duo – автоматические пеллетные котлы мощностью от 80 до 1000 кВт. Основное потребляемое топливо – пеллеты, альтернативное – агропеллеты и брикеты. Инновационные пеллетные горелки Heiztechnik оснащены системой механической очистки горелки. Работа котла происходит в полностью автоматическом режиме. Опционально котел может иметь автоматические системы очистки теплообменника и золоудаления.

HT MegaBio – автоматические котлы для сжигания биотоплива и древесных отходов высокой влажности, мощностью от 350 до 7000 кВт. Камера сгорания выполнена из огнеупорного керамобетона цилиндрической формы, что позволяет сжигать топливо высокой влажности. Автоматическая подача топлива из склада осуществляется благодаря системе «подвижный пол».

Polytechnik (Австрия)

На российский рынок австрийская компания Polytechnik пришла в далеком 1998 г. Подавляющее большинство энергетических установок Polytechnik в России закупается предприятиями лесной и мебельной промышленности, а также компаниями, занимающимися деревянным домостроением. Ноу-хау Polytechnik включают комплексную подачу топлива в гидравлическом исполнении; полностью автоматическую очистку поверхностей нагрева; установку предварительного подогрева воздуха, которая часто необходима для эксплуатации в жестких условиях российской зимы; использование тепловычислителей; систему удаленного доступа и др.

Основной особенностью оборудования Polytechnik является неприхотливость к фракционному составу, однородности, влажности используемого топлива и наличию в нем отдельных крупных включений. Установки имеют высокий КПД даже при применении топлива из биомассы низкой теплотворной способности, например, влажной необработанной коры. Особая гордость Polytechnik – многоходовое



адиабатическое топочное устройство: используя высококачественный обмуровочный материал, специалисты компании создают специфическую конфигурацию газоходов топочного устройства, при которой горение и предварительная очистка дымовых газов завершаются еще в топке, без обмена теплом с поверхностями котла. Одно из приоритетных направлений постоянной модернизации оборудования Polytechnik – снижение выбросов вредных веществ в атмосферу с дымовыми газами.

Wirbel (Австрия)



Wirbel европейский производитель котлов на твердом топливе (дрова, уголь, топливные брикеты, пеллеты), на российском рынке представлен с 2008 г. Оборудование отвечает требованиям Европейских Норм EN 303-5. При изготовлении котлов применяется листовая сталь стандарта EN 10025-2/2004 толщиной 5 мм, сварка и сборка котлов происходят на современных автоматизированных производственных линиях.

Wirbel ECO CK 110 — стальной твердотопливный котел с трехходовой конструкцией топки. КПД котла достигает 85%. Водонаполненные колосники также увеличивают производительность котла, увеличивая теплосъем. Стандартная комплектация котла включает сам котел и теплоизоляцию с обшивкой, терморегулятор с цепочкой, термометр, термостат циркуляционного насоса. Также конструкция котла предусматривает возможность монтажа комплекта защиты от перегрева. Рабочее давление – до 2,5 атм. Топка котла вмещает в объеме 270 л, длина дров – до 80 см. Время автономной работы – до 12 ч на одной закладке.

Wirbel ECO CKS 150-500 – стальные водогрейные котлы центрального отопления, работающие на твердом топливе (дрова, уголь, топливные брикеты), мощностью от 150 до 500 кВт. Конструкция котла включает три горизонтальных хода, что позволяет максимально использовать теплоту продуктов сгорания. Производительность котлов достигает 75%. Камера сгорания имеет большую поверхность нагрева и малое сопротивление газов. Большая дверь позволяет загружать поленья длиной до 180 см. Регулировка горения происходит механическим термостатом, который при помощи цепи открывает или закрывает клапан притока свежего воздуха. Присоединение к дымоходу происходит напрямую, если тяга достаточна, либо через циклон и дымосос-вентилятор. Циклон уменьшает вредные выбросы в атмосферу, дымосос автоматизирует работу котла и компенсирует недостаток тяги в дымоходе. Котел предназначен для максимального рабочего давления 4,0 бар.

«Автоматик-Лес»

Котельный завод «Автоматик-Лес» (Россия, Владимирская обл., производство с численностью персонала более 100 человек и площадью земли более 10 тыс. м^2) выпускает пеллетные и дровяные котлы мощностью до 250 кВт, котлы на опилках мощностью от 0,2 до 4 МВт, теплогенераторы мощностью от 0,5 до 4 МВт, а также пеллетные заводы производительностью от 0,5 до 2,5 т/ч.

Промышленные котлы – это 13 моделей мощностью от 100 до 5000 кВт. Котел водогрейный твердотопливный марки КВУ (КВУ-М) имеет блочно-модульную конструкцию. Изолированная двухкамерная топка имеет тяжелую обмуровку с рабочей температурой до 1300°С. В конструкции применяется арочный свод, позволяющий сжигать высоковлажное топливо относительной влажностью до 55%. Срок эксплуатации топочного устройства – не менее 10 лет. Теплообменник котла трехходовой жаротрубный. Разрежение поддерживается в автоматическом режиме, что позволяет добиться экологически чистого, с получением высокого КПД, процесса горения. Для автоматической подачи топлива в топочный блок применяются оперативный бункер с ворошителем и шнековым транспортером либо гидротолкателем. Автоматическая система управления АСУ выполнена на базе программируемого контроллера Mitsubishi и частотных преобразователей фирмы FUJI.



Для отвода дымовых газов в более высокие слои атмосферы применяется дымовая труба высотой 16 м. В конструкции котла также: насосная установка, механизированный топливный склад, скребковый транспортер, водоразборная колонка, пластинчатый теплообменник (бойлер).

НИЦ ПО «Бийскэнергомаш»

Вот уже четверть века коллектив ООО «НИЦ ПО «Бийскэнергомаш» работает в сфере создания новых технологий сжигания, ориентированных на эффективное и экологически чистое использование дешевых видов топлива в энергетике. Внедрение высокоэффективных схем организации топочного процесса в форсированном низкотемпературном кипящем слое (ФКС) — одна из технологий, развитием и внедрением которой сегодня занимаются специалисты ООО «НИЦ



ПО «Бийскэнергомаш». Эта технология эта характеризуется многими преимуществами, в числе которых возможность сжигать практически любые виды топлива и горючих отходов при относительно низкой температуре (800-1000 °С) без спекания слоя.

Под «любыми видами топлива» подразумеваются отходы углеобогащения, шламы, фрезерный торф, растительные отходы, включая подсолнечную и гречневую лузгу, древесные отходы, отходы производства мебели, опилки, щепа, лигнин, перепревшие и высоковлажные кородревесные отходы, шлак слоевых котлов и др.

Дополнительно к тому, что сама технология ФКС предполагает позитивное влияние на экологическую обстановку, специалисты «НИЦ ПО «Бийскэнергомаш» используют в своих проектах высокоэффективное золоулавливающее оборудование.

К настоящему времени подготовил НИЦ ПО «Бийскэнергомаш» к внедрению серию твердотопливных (с топками ФКС) и газомазутных паровых и водогрейных котлов тепловой мощностью до 57 МВт в газоплотном исполнении цельносварных трубных экранов, обеспечивающим стабильные и высокие технико-экономические показатели на 10-15 лет по сравнению с 1,2-2 лет для котлов с щитовыми обмуровками, серийно выпускаемыми котлостроительными заводами России для малой и средней энергетики.

Специалистами НИЦ ПО «Бийскэнергомаш» разработаны конструкции более 20 котлоагрегатов и совместно с Бийским котельным заводом и рядом других предприятий осуществлено внедрение ФКС более чем на 60 объектах России.

Борисоглебский котельно-механический завод

АО «БКМЗ» (Воронежская обл.) является одним из ведущих предприятий-производителей отопительного оборудования в России.

Заводом разработан котел стальной водогрейный с ручной топкой КСВр-0,25, предназначенный для теплоснабжения жилых, общественных и промышленных зданий. Котел работает на любом твердом топливе: каменном или буром угле, дровах, торфе, сельскохозяйственных отходах.

Большой объем воды в котле в сочетании с давлением теплоносителя в системе отопления 0,6 МПа позволяет поддерживать стабильную температуру в помещениях с отапливаемой площадью до 2500 м². Оптимальная конструкция колосниковой решетки позволяет использовать твердое топливо разных фракций. Котел успешно эксплуатируется во всех климатических зонах России. Для выполнения необходимых профилактических работ и технического обслуживания котла в передней и задней камерах имеются прямоугольные проемы. Котел КСВр-0,25 не подлежит обязательной регистрации в органах Ростехнадзора.



Котел КСВр-0,25

ОАО «Брянсксантехника»

ОАО «Брянсксантехника» (г. Брянск) является специализированным предприятием, выпускающим котельное и вспомогательное оборудование.

Комплекс сжигания древесных отходов (КСДО) предназначен для получения горячей воды давлением до 6 МПа (6 кгс/см²) с максимальной температурой до 115°С, используемой в системах теплоснабжения жилых, общественных и производственных зданий. В качестве основного топлива используются опилки древесины, МДФ, ДСП, ЛДСП; щепа древесины и шпал; лузга; гранулы. Грануляция топлива – до 30 мм и влажность до 50%. Сжигание топлива производится в выносной топке послойного горения, из которой горячие газы поступают в котел-теплообменник. КСДО комплектуется котлом КВр серии «Свень». Тепловая мощность комплексов КСДО – от 200 до 630 кВт.



Стальной водогрейный котел с автоматизированной шнековой подачей топлива КВр-1,0 «Свень». Номинальная теплопроизводительность – 1 МВт (860 000 ккал/ч). Виды топлива: дрова, опилки, стружка, щепа, каменный и бурый уголь, торфобрикеты. Рабочее давление воды – не более 0,6 МПа (6,0 кгс/см²). Номинальный расход воды – 34 м³/ч. КПД котла – не менее 82%.

«Веллонс» (США – Россия)

Фирма «Веллонс» в апреле 2017 г. закончила все стендовые испытания водогрейного котла «Веллонс» WB-1500 со 100% изготовлением в России на старейшем российском котлостроительном заводе АО «Дорогобужкотломаш». Это котел мощностью 2 МВт. Компания предлагает не просто эффективную, неприхотливую к влажности топлива установ-



ку, но еще и высокорентабельный бизнес с окупаемостью проектов в 10–20 млн руб. за 1–2 года.

На сайте www.Wellons.pro можно посмотреть видеоролик о монтаже котла, подробности работы установки от розжига до выхода на расчетную мощность. Для реального заказчика компания готова демонтировать и привезти котел через четыре недели в любую точку России. Компания приглашает посетить площадку с работающим котлом, расположенную всего в 300 км от Москвы.

Котел защищен двумя американскими патентами и одним российским. Достигнутые результаты по горению были по достоинству оценены американскими коллегами-инженерами, и особенно ряд модернизаций, сделанных под работу с влажным российским топливом. Все отснятые видеоматериалы показывают работу котла на щепе влажностью 53,8%, что подтверждается лабораторией завода. Топка котла – это топка Wellons, поэтому весь спектр кородревесных отходов будет отлично гореть. Имеется Декларация ТР-ТС 010 (до 110°С) и паспорт на котел.

Установки «Веллонс» можно размещать в дополнение к существующим мощностям ТЭС или как отдельно стоящие участки по переработке всех видов кородревесных отходов. В виде добавки можно использовать торф, уголь, лузгу, отходы с птицеферм.

Кировский завод котельного оборудования «Промэнерго»

Кировский завод котельного оборудования «Промэнерго» производит котлы водогрейные мощностью от 0,1 до 2,5 МВт. Котлы надежны, не боятся ни химического состава теплоносителя, ни гидравлических ударов.

Котлы КВр, КВм, КВа работают на всех видах топлива, в том числе на отходах деревообработки. Специально для котельных, работающих на фрезерном торфе, разработаны котлы, все экранные поверхности которых расположены горизонтально и состоят из труб, нависающих над топочной частью или дымоходами. На таких поверхностях практически не оседает зола, которая в избытке содержится в дымовых газах торфяных котлов, а то небольшое количество золы, которое все-таки остается на поверхности, легко удаляется. Главной особенностью котлов является закручивание водяного потока. Вращающийся поток обеспечивает целый ряд преимуществ котлов перед котлами традиционной конструкции.



Преимущества закрученного потока: увеличение мощности в 2–2,5 раза при тех же габаритных размерах котла; обеспечение работы котла без химводоподготовки, как следствие – продление службы котла; отсутствие застойных зон, что обеспечивает безопасную эксплуатацию котлоагрегата.

Котлы предназначены для использования в целях отопления жилых и производственных помещений, теплоснабжения сушильных камер, а также для других технологических нужд. Котлы изготавливаются мощностью 0,3–1,4 МВт.

«Ковровские котлы» (Владимирская обл.)

Сегодня бренд «Гейзер-TERMOWOOD» на слуху не только у лесопромышленников, деревообработчиков и мебельщиков, но и в ЖКХ лесных регионов РФ. И особенно активно в последние годы идут поставки этих котлов на биомассе (щепе, опилках) для отопления целых сибирских городов. Компания, названная впоследствии «Ковровские котлы», была основана в конце 1990-х г., когда еще мало кто в России слышал о биоэнергетике, и за эти годы поставила и ввела в эксплуатацию более 1000 котлов суммарной мощностью более 1100 МВт, успешно работающих в 60 регионах России, а также в Беларуси, Казахстане, Украине, дальнем зарубежье.

Сегодня заводом производится пять основных серий водогрейных, паровых и термомасляных котлов и в общей сложности несколько десятков моделей мощностью от 300 кВт до 20 МВт, способных успешно работать в сложных климатических условиях на биотопливе самого плохого качества (опил, кора, щепа разных фракций, куриная подстилка, лузга гречихи и т.д.).

Основные конструкционные достоинства оборудования следующие. Во-первых, это особое, подвижное строение колосниковой решетки. Данное решение, внедренное в 2007 г., позволяет изготавливать и успешно эксплуатировать котлы мощностью более 2 МВт и при использовании высокозольного топлива, такого как торф, кора и т.д., даже с влажностью до 55% и более.

Вторым «ноу-хау» ковровской компании, применяемым в новейших котлах, является особая конструкция конвективной части – трехпроходная с жаровой трубой, основное преимущество которой заключается в том, что данная конструкция выводит из зоны горения возможную в системе отопления грязь.

Использование комбинированной схемы конвективной части – жаротрубной-дымогарной (или как вариант водотрубной-дымогарной) является следующим конструктивным преимуществом оборудования от «Ковровских кот-



лов». Это позволяет значительно увеличить срок службы конвективной части котлов.

Позонное распределение первичного, вторичного и третичного воздуха в топочной части котлов является четвертой «изюминкой» от ковровского производителя.

Наконец, первыми в России производители ГЕЙЗЕРа внедрили свою систему X-Matic, делающую котел Гейзер-ENERGY полностью автоматическим даже при постоянно меняющемся по влажности и фракции топливе, а также самостоятельно без дополнительных команд подстраивающимся под меняющиеся нагрузки.

Модульная конструкция котлов позволяет оперативно устанавливать и быстро запускать оборудование в работу, а также существенно облегчает его обслуживание и ремонт. Важным моментом является полная автоматизация работы котла.

Новокузнецкий котельный завод



ООО «Новокузнецкий котельный завод» более 15 лет занимается производством твердотопливных котлов (до 630 кВт) и модулей (до 2,25 МВт) серии «Теплотрон». Оригинальная конструкция котла «Теплотрон», разработанная Томским политехническим институтом и Кузбасской инженерной академией, зарекомендовала себя наилучшим образом. Основные параметры выпускаемых котлов: объем отапливаемого помещения – от 250 до 22050 м^3, тепловая мощность – от 0,01 до 0,543 Гкал/ч.

Все части котла сварены из категорийной листовой стали. Для повышения долговечности изделия все стальные части, подверженные сильному нагреву, защищены водяной рубашкой. Особенностями котлов «Теплотрон» являются вертикальная загрузка топлива и усиленные плавающие колосниковые решетки, значительно упрощающие работу с данными котлами. Конструкция разъемная и состоит из двух частей: теплообменника и зольника.

Уголь или любое другое кусковое твердое топливо загружается сверху и автоматически, под действием собственного веса подается в зону горения. Сжигание происходит в тонком слое, что практически исключает образование угарного газа и обеспечивает котлу КПД до 84% при его работе в оптимальном режиме. При высоте дымовой трубы более 6 м у котла хорошая естественная тяга, дымосос не нужен.

Омский завод инновационных технологий

В ассортименте котельного оборудования ЗАО «ОмЗИТ» (г. Омск) особое место занимают угольные котлы LAVART. Мощность такого оборудования в зависимости от марки колеблется в пределах 100–3000 кВт. Водогрейные котлы этого типа предназначены для работы исключительно на угле. К их достоинствам отнесят минимальное количество необходимого обслуживающего персонала. В линейке угольных котлов марки: Т – жаротрубные котлы, одноходовые, водогрейные (работающие без дымососа благодаря свойствам естественной тяги дымоходной трубы. Для этого типа свойственен ручной тип загрузки используемого каменного или бурого угля и выгрузки шлака. Особенностью марки является расположение сверху люка для очистки



Контроль выбросов.
Оптимальная настройка котлов.

От простых сервисных измерений
до полноценных регламентных испытаний:
с анализаторами дымовых газов testo 340
и testo 350 идеальный инструмент всегда
у Вас под рукой.

- Высокая эксплуатационная готовность
- Предварительно откалиброванные заменяемые сенсоры
- Прочный корпус для работы в сложных условиях
- Высокая точность измерений благодаря охладителю газа (testo 350)

info@testo.ru • +7(495)221-62-13 • www.testo.ru



конвективной части); ТТ – трехходовые, жаротрубные водогрейные котлы (оборудование дымососом зависит от мощности модели); ТР – водотрубные котлы отопления, трехходовые, водогрейные с ручной загрузкой угля; ТМ – котлы водогрейные, трехходовые водотрубные с механизированным типом подачи угля и шлакоудаления. Базовая комплектация угольных котлов включает корпус котла, газоход, патрубки вентилятора наддува, входа и выхода воды, слив, люки для чистки и загрузки, топочную и конвективную части. Для оптимизации системы подбираются дополнительные элементы. Имеются вмонтированные места для подключения необходимой автоматики безопасности.

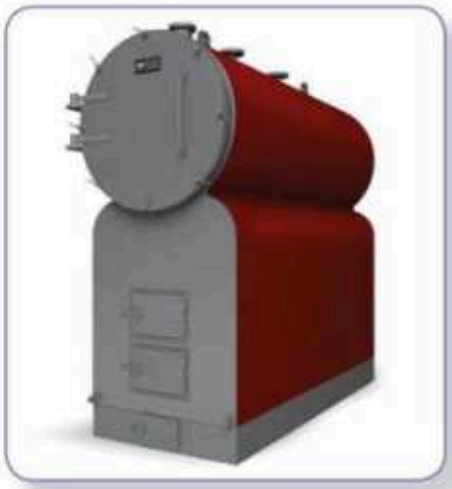
Преимущества котлов LAVART на угле: надежность, прочность, безопасность, наличие современных систем автоконтроля и диагностики, долговечность. Технология сборки и сварки промышленных котлов построена на концепции полного отсутствия угловых сварочных соединений (только стыковые и тавровые). При производстве котла используются только высококачественные материалы, сверхпрочная котловая сталь.

Псковский котельный завод

Выпускаемые Псковским котельным заводом твердотопливные котлы мощностью 250, 500, 630, 800 кВт имеют современную и надежную конструкцию. Котлы производятся серийно. Имеют сертификат по системе ГОСТ Р и разрешение на применение от Ростехнадзора РФ. Котлы могут эксплуатироваться на угле, дровах и торфе. Причем топливо должно дробиться до небольших размеров для более равномерной загрузки на колосниковую решетку. Развитая конвективная поверхность нагрева котла обеспечивает необходимое охлаждение газов. Топки котлов выполнены с применением колосниковых решеток и приспособлены для ручной загрузки топлива.

Котлы работают по принципу непрерывного заброса топлива на горящий слой. Процесс горения происходит в слое топлива. Колосниковая решетка неподвижна. Распределение топлива по колосниковой решетке и регулирование производительности осуществляется оператором вручную. Шлак удаляется оператором также вручную.

Для недопущения процесса спекания угля необходимо периодически проводить шуровку топлива. Чистка топки производится секционно – при этом имеет место некоторое снижение производительности котла.



Конструкция топки обеспечивает нижнее зажигание топлива по всей решетке. Необходимо контролировать влажность топлива, подаваемого в топку. Колосниковая решетка работает в безопасных условиях с точки зрения нагрева колосников, что определяется относительно низкими температурами в тонком горящем слое и наличием защитной шлаковой подушки.

Кроме того, конструктивная форма колосников обеспечивает их хорошее охлаждение воздухом.

Мощностной ряд ограничен возможностями ручной загрузки топлива. Далее уже следуют котлы с механической подачей топлива.

«ТЭП-Холдинг»

Группа компаний «ТЭП-Холдинг» — одна из крупнейших энергомашиностроительных компаний, в рамках которой объединены ведущие заводы-изготовители паровых и водогрейных котлов в области малой и средней энергетики: АО «Бийский котельный завод», ООО «Кусинский литейно-машиностроительный завод», ОАО «Белоозерский энергомеханический завод», а также сеть региональных центров продаж, проектных и сервисно-монтажных компаний.

АО «Бийский котельный завод» – ведущий производитель твердотопливных котлов. В номенклатуру выпускаемой линейки твердотопливных котлов входят паровые котлы паропроизводительностью от 1 до 250 тонн пара в час, а также водогрейные котлы теплопроизводительностью от 0,4 до 140 МВт. Котлы отличаются широкой областью применения в промышленных масштабах централизованного теплоснабжения объектов промышленной и коммунальной энергетики. Высокая функциональность – надежная усовершенствованная конструкция, позволяет достигать высокого номинального КПД – до 94%.

В выпускаемой номенклатуре твердотопливных котлов реализованы все основные технологии сжигания, такие как традиционное слоевое сжигание на немеханизированных и механизированных колосниковых решетках, сжигание в низкотемпературном кипящем слое, высокотемпературном кипящем слое, вихревое сжигание, а также сжигание в пылевидном состоянии. Данные технические решения позволяют реализовывать сжигание разных видов топлива: каменных и бурых углей, антрацитов, фрезерного торфа, пеллет, древесных отходов (щепа, кора и др).

Конструкторский потенциал Технического центра АО «БиКЗ» позволяет разрабатывать новые твердотопливные котлы в соответствии требованиям заказчика на редких и нетрадиционных видах топлива и с нестандартными параметрами теплоносителя (давление, температура пара или воды).



Приглашаем посетить наш стенд на выставке
Woodex Moscow 2017 – C417 (пав. 1, зал 3)

POLYTECHNIK
Biomass Energy

Получение энергии из возобновляемых источников – это наша профессия



Некоторые из поставленных в Россию и Беларусь котельных установок "Политехник"

Алтайский край, ООО «Рубцовский ЛДК»: 2х4 МВт, 2011г.
Алтайский край, ООО «Каменский ЛДК»: 2х4 МВт, 2010г.
Архангельск, ЗАО «Лесозавод 25»: 2х2,5 МВт, 2004г.; перегретый пар 2х9,5 МВт + 3,3 МВт эл, 2012г.; 3х4 МВт, 2010г.; перегретый пар 2х7,5 МВт + 2,2 МВт эл, 2006г.; 2х8 МВт, 2016г.
Архангельская обл., Новодвинск, ЗАО "Архангельский фанерный завод", 1х22МВт, насыщенный пар, 2015 г.
Братск, ООО «Сибэкология»: 2х4 МВт, 2004г.
Витебская область, РУП «Витебскэнерго»: термомасляная котельная 17 МВт + 3,25 МВт эл, 2013г.
Витебская область, ЧПУП "Поставский мебельный центр": 2х2,5 МВт, 2016 г.
Вологодская область, Холдинг «Череповецлес», АО «Белозерский ЛПХ»: 5 МВт, 2016 г.
Гомельская область, РУП «Гомельэнерго»: термомасляные котельные 2х12 МВт + 4,2 МВт эл, 2011г.
Иркутская область, «ТД Меридиан»: 2 МВт, 2001г.
Иркутская область, ООО «ТСЛК»: 3 МВт, 2007г.
Иркутская область, ООО «ТСЛК»: 2х10 МВт, 2008г.
Иркутская область, ООО «Ангара»: 4 МВт, 2008г.
Иркутская область, ООО «Лесресурс»: 3 МВт, 2016г.
Калининград, ООО «Лесобалт»: 3х6 МВт, 2004г.
Калужская область, ЗАО «Плитспичпром»: 2,5 МВт, 2016г.
Кировская область, ООО "Мурашинский фанерный завод": 2х7 МВт, насыщенный пар, 2017 г.
Кировская область, ООО «Вятский фанерный комбинат»: насыщенный пар 2х8 МВт + термомасло 2х7 МВт, 2017 г.
Костромская область, НАО «СВЕЗА Мантурово»: насыщенный пар 2х18 МВт + 4 МВт эл, 2017 г.
Красноярск, ЗАО «Краслесинвест»: 2х10 МВт; 2х1,5 МВт + 1 МВт, 2011г.
Красноярск, «Мекран»: 3х4 МВт, 2011г.
Ленинградская область, ООО «ФПГ «Росстро»: 2 МВт, 2010г.
Ленинградская область, ЗАО «ФИРО-О»: 3 МВт, 2017г.
Минский район, «ЖКХ Минского района»: 5 МВт, 2007г.
Московская область, ЗАО «Яхонт»: 0,8 МВт, 2000г.
Московская область, Мебельная фабрика «Артис»: 2 МВт, 2013г.
Московская область, ЗАО «Эпинар-Бройлер», 9 МВт, 13 т/ч, 13 бар, 187°С, 2011г.
Новгородская область, ООО «НЛК Содружество»: 2,5 МВт, 2007г.
Пермский край, ЗАО «Лесинвест»: 2,5 МВт, 1999г.
Петриков, Беларусь, РЖКХ: 7,5 МВт, 10 т/ч, 24 бар, 350°С, 1,1 МВт эл., 2007г.
Петрозаводск, ЗАО «Соломенский лесозавод»: 2х6 МВт, 2007г.
Петрозаводск, ООО «Соломенский лесозавод»: 8 МВт, 2016 г.
Псковская область, ООО "Лесозавод "Судома": 2х3 МВт, 2015 г.
Санкт-Петербург, ЗАО «Стайлерс»: 1 МВт, 2004г.
Свердловская область, НАО «СВЕЗА Верхняя Синячиха»: термомасло 2х7 МВт, 2017 г.
Сыктывкар, ООО «Лузалес»: 2х3 МВт, 2011г.
Тюменская область, ЗАО «Загрос»: 2х2 МВт, 2010г.
Тюменская область, ЗАО «Загрос»: 4х5 МВт + 2х1 МВт, 2012г.
Тюменская область, ХМАО-Югра, АО «Югорский лесопромышленный холдинг»: 6х2,5 МВт; 2х3 МВт; 2х4,5 МВт, 2004г.; 5 МВт, 2013г.
Тульская область, «Марио Риоли»: 3 МВт, 2007г.
Хабаровский край, ООО «Амурская ЛК»: 2х18 МВт, насыщенный пар, 2011г.
Хабаровский край, ООО «Амурская ЛК»: 1х18 МВт, насыщенный пар + 3,1 МВт эл., 2017г..
Хабаровский край, ООО «Амур Форест»: 2х6 МВт, 2008г.
Хабаровский край, ООО «Аркаим»: 2х10 МВт, 2008г.

КОТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

на древесных отходах и биомассе от 300 кВт до 30.000 кВт производительностью отдельно взятой установки

ТЭЦ – ТЕПЛОЭЛЕКТРОЦЕНТРАЛИ

Австрия, A-2564 Weissenbach,
Hainfelderstrasse 69
Тел: 8-495-970-97-56,
Факс: +43-2672-890-13
Моб: +43-676-849-104-42
m.koroleva@polytechnik.at,
a.polyakov@polytechnik.at
www.polytechnik.com



Залогом максимальной эффективности, наилучших экономических показателей внедрения газопоршневых установок, обеспечения надежности и стабильности работы при построении энергоцентра является правильный выбор основного генерирующего оборудования.

Об особенностях модельного ряда газопоршневых установок MTU

Энергоцентры на базе газопоршневых установок (ГПУ), обладая высокими показателями энергоэффективности и, как следствие, окупаемости, все чаще выступают основным источником электрической энергии на предприятиях самых различных отраслей и работают в режиме 24 часа в сутки, 365 дней в году.

Компания MTU, являющаяся основным подразделением Rolls-Royce Power Systems, – ведущий мировой производитель систем направления децентрализованного производства электроэнергии, выпускаемых под брендом MTU Onsite Energy.

Многолетний опыт компании, передовые технические решения для газопоршневых установок на сегодняшний день сосредоточены в сериях MTU S4000 (770–2500 кВт) и S400 (116–420 кВт).

Модельный ряд серии S4000 предлагает энергомодули для работы в широком диапазоне климатических условий, для различных видов газообразного топлива, включая природный газ, биогазы, попутный нефтяной газ, прочие углеводородные газы, в том числе с относительно невысокими качественными показателями.

Разнообразие модификаций MTU серии 4000 удобно рассмотреть на примере наиболее мощной в модельном ряду серии S4000 20-цилиндровой газопоршневой установки MTU 20V4000 L64. В этом, наиболее эффективном, исполнении, обозначаемом как L64, энергомодуль обеспечивает номинальную мощность в 2540 кВт, что достигается за счет наиболее высокой степени сжатия (14:1) и величины наддува, один цилиндр установки обеспечивает 130 кВт механической мощности.

Номинальные характеристики модификации L64 рассчитаны для работы на качественном природном газе с метановым числом MN не менее 80 и низшей теплотворной способностью 10–10,5 кВт/нм^3 (8600–9000 ккал/нм^3), расчетная температура окружающего воздуха составляет 25 °С, максимальная температура без снижения мощности – 30 °С. КПД такой установки достигает значения 44,1 %, а при утилизации тепла от ГПУ общий коэффициент использования топлива составляет до 84,9%. ГПУ с индексом L64 оптимально подходят для применения в системах параллельной работы с внешней сетью и в таком применении показывают наибольшую эффективность.

На практике для обширных территорий России или, к примеру, Центральной Азии, номинальные условия для машины с индексом L64 недостижимы ни по температуре окружающей среды, ни по качеству газа. Кроме этого, активно развивается рынок оборудования для работы на специфических топливных газах, прежде всего попутном нефтяном, с низкими значениями MN, и на биологических газах с высокими значениями MN, но низкой теплотворной способностью.

Широкое применение находят ГПУ S4000 с индексом L33, обеспечивающие высокие показатели энергоэффективности при работе на природном газе с метановым числом от 70. Менее требовательная к качеству газа, ГПУ MTU 20V4000 L33 при номинальной

Таблица 1

	Степень сжатия	Рцил.мех.	MN	Тинтеркулера	Твпуска	Достоинства
L64	14	130 кВт	>80	40	20–30	Электрический КПД
L33 вар. 1	12,8	100 кВт	>70	40	20–30	Тепловой КПД
L33 вар. 2	12,8	110 кВт	>80	40	20–30	Общий КПД
L32	12,1	100 кВт	>80	53	30–40	Жаркий климат
L32ER	10,5	макс. 100 кВт	<70	53	30–40	Попутный газ и т.п.
L32FB	13,9	100 кВт	>120	53	30–40	Биогаз

Таблица 2

MTU S4000	L64	L33	L32	L32ER	L32FB
8V	1012	776	776	—	776
12V	1523	1169	1169	—	1169
16V	2028	1718	1562	1562	1562
20V	2535	2145	1948	1948	1950



мощности 2141 кВт имеет КПД электрогенерации 42,9 %, с одного цилиндра такой установки снимается 110 кВт механической мощности при степени сжатия 12,8:1. За счет больших теплопотерь ДВС, эффективно применяемых в системе утилизации тепла, и более высокой температуры отходящих газов общий коэффициент использования топлива составляет 87,8 %, что является наибольшим значением в модельном ряду серии S4000. При необходимости комбинированной выработки электрической и тепловой энергии использование таких установок наиболее эффективно.

Для работы в условиях тропического или резко-континентального климата предусмотрена модификация L32 – при расчетной температуре окружающего воздуха 30 °С установка обеспечивает работу без снижения мощности вплоть до 45 °С за счет невысокой степени сжатия (12,1:1) и увеличенного интеркулера наддува. Механическая мощность с одного цилиндра составляет 100 кВт, номинальная мощность MTU 20V4000L32 – 1950 кВт, электрический КПД установки – 42,8 %. Установки L32 отлично зарекомендовали себя в условиях жарких степей и при соответствующей инфраструктуре безотказно работают в условиях песчаных бурь.

Модификация L32ER – с низкой степенью сжатия (10,5:1) для газов с низким октановым числом, склонных к детонации, таких как попутный нефтяной газ. Такие установки предназначены для применения на месторождениях и объектах нефтегазовой отрасли.

Для работы на биогазах – таких как животные биогазы, свалочный, канализационный газ – предлагается модификация L32FB. Не склонный к детонации биогаз позволяет этой модификации работать при степени сжатия 13,9:1, но с одного цилиндра снимается 100 кВт механической мощности ввиду невысокой теплотворной способности биогаза.

Ключевые характеристики установок MTU S4000 различных модификаций сведены в *табл. 1*.

В *табл. 2* приведены значения номинальных электрических мощностей (в кВт) энергомодулей серии S4000 различных модификаций с напряжением генератора 0,4 кВ. Доступны также исполнения с генераторами 6,3 и 10 кВ.

Уже более 15 лет на рынке энергетического оборудования представлен официальный партнер MTU в России – компания ООО «Энергонезависимость». За плечами «Энергонезависимости» – более 100 МВт суммарной установленной мощности объектов, введенных в эксплуатацию в самых разных условиях: от крайнего севера до южных степей.

Богатый опыт компании и высококвалифицированный персонал обеспечивают успешную реализацию объектов собственной генерации, бесперебойно-





го и гарантированного энергоснабжения от выбора основного оборудования и схем энергораспределения, составления технико-экономического обоснования и проектирования до поставки, выполнения строительно-монтажных работ и ввода энергокомплекса в эксплуатацию.

«Энергонезависимость» производит блочные контейнерные автоматизированные газовые электростанции и теплоэлектростанции и осуществляет строительство на их базе автономных энергоцентров суммарной мощностью до 45 МВт и выше, с комбинированной выдачей тепловой и холодильной энергии.

Кроме перечисленного, ООО «Энергонезависимость» располагает собственным сервисным центром. Сервисные специалисты с профильным образованием регулярно повышают квалификацию в центре MTU в городе Фридрихсхафен, Германия, что обеспечивает производство работ любой сложности на самом высоком уровне. Особый сплав накопленного в области автономной генерации опыта и полученных знаний лежит в основе высокого квалификационного уровня, обеспечивающего эксплуатацию оборудования с минимальными затратами и максимальной надежностью, поддерживая его идеальное техническое состояние.

Продукция компании MTU Friedrichshafen GmbH — одна из лучших в сфере энергогенерации на сегодняшний день. И это не случайно. Двигатели MTU постоянно эволюционируют, повышая КПД и снижая долю эксплуатационных расходов конечного потребителя — в эру повышения эффективности и снижения издержек это становится определяющим фактором при выборе основного оборудования.

Возвращаясь к ГПУ серии S4000, для рассмотренной выше модификации L64 инженеры MTU реализовали особую конструкцию головки блока цилиндров, что позволило увеличить ее ресурс с 21000 до 63000 моточасов. Новая технология снизила необходимость в регулировке клапанов и позволила увеличить гарантированный межсервисный интервал до 3000 моточасов, что позволило существенно снизить стоимость владения установкой и, как следствие, сократить стоимость выработанного киловатт-часа.

Необходимо отметить, что наличие собственной сервисной службы в инжиниринговой компании позволяет непрерывно совершенствовать выпускаемую продукцию за счет обратной связи от специалистов, задействованных в эксплуатации. Именно поэтому спроектированные и запущенные в эксплуатацию компанией «Энергонезависимость» объекты высокотехнологичны, надежны, эффективны и удобны в эксплуатации.

ООО «Энергонезависимость»
603009, Россия, г. Н. Новгород,
пр. Гагарина, 37
Тел./факс: (831) 27-27-707
Эл. почта: info@e-n.ru
Веб: www.e-n.ru

GMGen Power Systems: «На наши электростанции предоставляется сразу три вида гарантии»

Интервью с Андреем Новоселовым, заместителем директора представительства GMGen Power Systems в России

ПКМ: Когда на российском рынке впервые появились электростанции производства GMGen Power Systems?

А.Н.: GMGen power Systems впервые были доставлены в Россию в 2004 году. GMGen Power Systems – семейное итальянское производство с командой инженеров и конструкторов с богатым опытом в машиностроении и крепкими взаимоотношениями с производителями двигателей и альтернаторов. Благодаря этому GMGen Power Systems может обеспечить широкий ассортимент качественного и надежного оборудования. Эта черта уникальна, такого большого выбора комплектаций больше нет ни у одного европейского производителя электростанций. А российскому рынку в тот момент, да и сейчас требуется оборудование высокого качества, сравнимого с качеством лидеров рынка, и гибкий подход к отраслям и регионам. Собственно сразу наш бренд был тепло встречен на рынке.

ПКМ: Несколько слов об итальянском заводе-производителе. Сколько установок фирма выпускает в год? Каков штат специалистов? Что представляет собой производство?

А.Н.: Как я уже сказал, завод представляет собой семейное предприятие в Италии. Для этой страны очень традиционно, когда семья ведет производство и не выходит на какой-то глобальный уровень, даже если такая возможность имеется. Тем самым они сохраняют качество, могут подстраиваться под запросы клиентов.

В год выпускается около 16 000 единиц техники различной мощности. Сейчас GMGen Power Systems собираются на трех производственных площадках общей площадью 70 000 м^2. Для каждого сегмента мощности предусмотрена своя производственная площадка. Несмотря на глобализацию рынков, наши производственные площадки базируются только в Италии, чтобы сохранять традиции, качество и фирменный стиль. Мы не рассматриваем локализацию производства в других странах, где это, возможно, было бы дешевле, поскольку мы не готовы терять контроль и качество.

Касательно самого производства, то это современные европейские автоматизированные линии, лазерная резка и гибочные станки с ЧПУ, сварочные комплексы, передовые линии окраски со специальными камерами.

ПКМ: Каков по мощности модельный ряд генераторных установок GMGen Power Systems? Какова их комплектация? Кто фирмы-производители комплектующих?

А.Н.: Модельный ряд состоит из 500 моделей в диапазоне мощности от 1 до 3300 кВА с двигателями Cummins, Mitsubishi, John Deere, MTU, Perkins, Volvo, Iveco, Doosan и Scania для дизельных версий, Honda и Lombardini – для бензиновых.

Что касается альтернаторов, то гибкость присутствует и тут. GMGen Power Systems комплектуются силовыми генераторами Stamford, Mecc Alte, Leroy Somer и Marelli.

Электростанции GMGen Power Systems имеют одну из самых богатых базовых комплектаций. В них всегда входят: автомат защиты, глушитель, комплект автоматики, включающий подогрев охлаждающей жидкости и подзарядку аккумуляторных батарей, а также панели управления с возможностью автоматического запуска и топливный бак, встроенный в раму электростанции.

ПКМ: Каковы главные технические и конструктивные особенности и преимущества установок GMGen Power Systems? Это надежность, эффективность, экологичность, бесшумность, – насколько нам известно, – а что еще? Какова эргономика конструкции?

А.Н.: Над созданием электростанций GMGen Power Systems трудится целая команда конструкторов. Основной их целью стоит создание наиболее оптимальной компоновки всех узлов для удоб-





Электростанция GMGen Power Systems GMP550 (440 кВт) с двигателем Perkins для объекта оптового гипермаркета Metro C&C



Электростанция GMGen Power Systems GMP700 (500 кВт) с двигателем Perkins для международного аэропорта Внуково

ного обслуживания и эксплуатации, но прежде всего для максимально эффективной работы всего агрегата в целом.

ПКМ: Каков уровень безопасности электростанций GMGen Power Systems?

А.Н.: Так как GMGen Power Systems – европейский продукт, он выпускается в соответствии с основными требованиями директив ЕС и гармонизированными стандартами Европейского союза. Это означает, что пользователь защищен от всех горячих и вращающихся частей электростанции, присутствует защита от перегрузки и обязательно заземление. Эти моменты также прорабатывают конструкторы.

ПКМ: Каковы гарантийные сроки на оборудование? По надежности – сколько лет прогнозируемый срок работы оборудования? (наработка двигателей на отказ и т.д.)

А.Н.: На наши электростанции предоставляется сразу три вида гарантии. Прежде всего, действует глобальная гарантия на применяемые двигатели. При производстве применяются только оригинальные сертифицированные моторы известных мировых производителей. Их представительства есть в большинстве стран мира, в том числе и в России.

Во-вторых, гарантия завода. На дизельные и бензиновые портативные электростанции GMGen Power Systems действует гарантийный срок 3 года или 500 моточасов. А на электростанции жидкостного охлаждения с частой вращения коленвала 1500 об/мин действуют гарантийные сроки 3 года или не более 500 моточасов в год при резервном режиме эксплуатации и 1 год или 3000 моточасов при основном применении. Такая гарантия возможна благодаря высокому качеству сборки на заводе в Италии.

Третий вид гарантии – это гарантия от дистрибьютора в регионе. В России дистрибьютор может предложить расширенный пакет услуг с продлением гарантийных обязательств до 5 лет. В данном случае ключевую роль играет качественный сервис оборудования, выполненный авторизованными сервисными центрами.

ПКМ: Как проходит авторизация и как стать сервисным центром GMGen Power Systems?

А.Н.: Дистрибьюторы направляют своих специалистов на обучение на завод в Италию, где проходят тренинги по обслуживанию, диагностике и ремонту всех узлов электростанции. Отдельно проводятся тренинги по автоматизации. Также оценивается сам сервисный центр дистрибьютора в регионе: достаточное количество специалистов, оборудование для диагностики и ремонта, склад запасных частей и комплектующих. Если все параметры соответствуют необходимому уровню, то дистрибьютор получает авторизацию и допуск к работе.

Кроме того, дистрибьюторы могут обучать сервисных специалистов своих дилеров и расширять свои сервисные возможности.

ПКМ: Что главное при выборе электростанций и какие советы Вы можете дать заказчикам? Какие выгоды получит заказчик от работы именно с Вашей компанией?

А.Н.: Сейчас многие выбирают электростанцию только по одному критерию – цене. Это не совсем правильно, потому что если необходимость в генераторном оборудовании возникла, значит, есть какие-то еще критерии и индивидуальные особенности вашей потребности. Электростанцию нужно выбирать исходя из технических требований, а не по принципу «чем дешевле, тем лучше». Все-таки электричество в современном мире задействовано в каждом вопросе нашей жизни, и его наличие обеспечивает не только работу и жизнедеятельность, но и безопасность, безаварийность, здоровье людей и сохранность имущества.

ПКМ: На каких объектах генераторные установки GMGen Power Systems успешно работают в России? Мы что-то слышали очень интересное про «КАМАЗ» – расскажите, пожалуйста! А также расскажите про объекты малой энергетики, где работают установки GMGen Power Systems.

А.Н.: За 13 лет на российском рынке электростанции GMGen Power Systems уже успели себя зарекомендовать во всех отраслях промышленности как в качестве резервного, так и основного источника электроснабжения. Аварийные службы «МОЭСК», недродобывающие предприятия «СУЭК», «Лукойл», «Роснефть», Каспийский Трубопроводный Консорциум, производственные предприятия Europlast, Procter&Gamble, стадион «Открытие Арена», ОАО «РЖД», космодром Байконур, торговые сети «Ашан», «Икеа», «Леруа Мерлен» и многие другие компании пользуются нашим оборудованием.

Что касается «КАМАЗ-мастера», то GMGen Power Systems является энергетическим спонсором этой команды. Вопрос автономного энергоснабжения в степи или пустыне во время автомобильных ралли встает очень остро, особенно во время ночных пит-стопов. Пока пилоты отдыхают после напряженной борьбы на трассе, диагностика, ремонт и сварка поврежденных частей гоночных машин, а также энергоснабжение всего бивуака, включая освещение, обогрев палаток и приготовление пищи, обеспечиваются электростанциями GMGen Power Systems. Для нашего оборудования это отличный тест-драйв и очередное подтверждение надежности. В общем-то, со слов команды «КАМАЗ-мастер», электростанции GMGen Power Systems еще ни разу их не подводили.



Две электростанции GMGen Power Systems GMC2200 (3200 кВт) с двигателями Cummins для объекта Каспийского Трубопроводного Консорциума



Электростанция GMGen Power Systems GMC1100 (800 кВт) с двигателем Cummins для фармацевтического предприятия VeroPharm

Турбины для Крыма

М. Иванов, независимый эксперт

Газовые турбины в зависимости от назначения подразделяются на транспортные, нефтегазовые и энергетические, а энергетические газовые, в свою очередь, по величине выходной мощности делятся на малые, средние и большие. В последнее время появилась еще одна разновидность газовых турбин – «крымские», и в прессе эту проблему уже назвали «турбоскандалом».

Под громким политическим, но далеко не научным термином «крымские» подразумевают газовые турбины марки SGT5-200E, разработанные хорошо известной фирмой «Сименс».

Согласно классификации, предложенной специалистами фирмы General Electric (США), все газотурбинные установки подразделяются на классы по величине температуры газа в турбине и значению КПД. Класс E – самый низший в этой категории. Ему соответствуют установки с КПД 30–35%, а температура газов достигает 1150°C. Установки класса E разрабатывались различными производителями в 80-е годы 20 века. В соответствии с общей тенденцией к развитию совершенствование ГТУ протекает с увеличением КПД и повышением температуры газов. Поэтому в дальнейшем появились газовые турбины класса F с большим значением КПД (до 36%) и более высокой температурой газов в интервале от 1200 до 1290 °C. Эти турбины начали производить в 90-е годы. В период же с 1994 до 2000 годов был освоен выпуск подвида газовых турбин классов FA и FB с КПД до 39% и температурой газов 1300–1390 °C. В первое десятилетие 21 века был начат выпуск турбин классов G и H с КПД свыше 40% и температурой выходящих газов в интервале 1400–1500 °C.

Совершенствование конструкций ГТУ, то есть повышение температуры горячих газов в турбине сдерживается в значительной степени жаропрочностью используемых конструкционных материалов, хотя принципы работы газовой турбины были сформулированы еще в 1791 г. англичанином Джоном Барбером, который получил патент на тепловой двигатель, работающий за счет энергии горючих газов, полученых при сгорании топлива в смеси нагнетаемого воздуха.

Позднее, в 1872 г. в Германии инженером Штольце был получен патент на газовую турбину, названную им «огненной турбиной», которая содержала практически все основные узлы современной газовой турбины. Однако уже в те годы возникли проблемы, связанные с перегревом турбины горячими газами, приводящие к ее поломке. В дальнейшем французские инженеры Арманго и Лемаль под руководством профессора Рато в 1906 г. построили газовую турбину, в которой было предусмотрено водяное охлаждение лопаток турбины.



Если в 60-е годы 20 века температура газов, составляющая в среднем около 700°C, почти полностью соответствовала жаропрочности используемых материалов, то в последующий период наблюдается ее отставание. Специалисты отмечают, что в начале 21 века жаропрочность материалов турбины выросла примерно до 900°C, а начальная температура газов может достигать 1400°C.

Такой разбаланс не позволяет создавать надежные установки. Поэтому используются различные системы охлаждения газовой турбины. Для турбин класса E применяется радиальное охлаждение, основанное на подаче части воздуха, нагретаемого компрессором. Однако при таком охлаждении понижается величина полезной работы. Для турбин классов F, FA и FB применяется так называемое лабиринтное, пленочное охлаждение, которое состоит в пропускании жидкой охлаждающей смеси по сложному контуру каналов, находящихся в нагреваемых элементах турбины. А вот для турбин класса G (H) применяют паровое охлаждение, сущность которого заключается в пропускании водяного пара по каналам, расположенным внутри охлаждаемых элементов турбины.

Дефицит электроэнергии и сокращение мировых запасов топлива приводит к спросу на турбины с повышенным значением КПД. Это вынуждает производителей проводить как модернизацию установок E класса, так и осваивать выпуск машин классов F, G и H. Основными игроками на рынке газовых турбин являются компания General Electric (США) – 41% объема продаж ГТУ и Siemens AG (Германия) – 24%. Среди остальных игроков рынка стоит отметить Ansaldo Energia (Италия) – 15%, Alstom (Франция) – 10% и Mitsubishi (Япония) – 4%. Среди отечественных

производителей энергетических газовых турбин высокой мощности следует отметить Ленинградский металический завод (ЛМЗ) из Петербурга, который впоследствии стал филиалом ПАО «Силовые машины».

Пресловутые крымские турбины числятся под торговой маркой SGT™ – Siemens Gas Turbine. Индекс «5» в маркировке модели означает, что она вырабатывает электрический ток с частотой 50 Гц, а индекс «Е» указывает на ее причастность к классу Е. Мощность турбины составляет 187 МВт, а КПД равняется 36,2%. Это оборудование выпускается в России по лицензии фирмы Siemens AG (Германия).

Интересно напомнить, что фирма Siemens AG имеет давнюю историю сотрудничества с Россией, которое началось еще в середине 19 века со строительства городского освещения, прокладки линий телеграфа и строительства телеграфных и телефонных станций, выпуска трамваев и многого другого. В наши дни компания Siemens AG также привлечена к строительству многих объектов в России. Сотрудничество же в области энергетического машиностроения берет свое начало в 1991 г., когда совместно с ПАО «Силовые машины» (зарегистрированное на Кипре) было создано на базе ЛМЗ совместное предприятие «Интертурбо» по сборке ГТУ модели V94.2 мощностью 157 МВт, аналог SGT5-2000E. С 2001 г. ПАО «Силовые машины» подписало лицензионный договор с компанией Siemens AG на право собственного производства и продаж газотурбинных установок SGT5-2000E в СП.

В декабре 2011 г. ПАО «Силовые машины» выкупили у фирмы Siemens AG долю акций, а вместо этого было создано новое совместное предприятие ООО «Сименс Технологии Газовых Турбин» (СТГТ), в котором 65% акций предприятия принадлежат партнерам из Германии. Для этого предприятия в 2015 г. было завершено строительство производственного комплекса и начат выпуск SGT5-2000E. На производственных мощностях СТГТ осуществляется сварка, механическая обработка компонентов статора и ротора, сборка ротора и ГТУ в целом. Как считали специалисты этого СП в предскандальный период, газовую турбину SGT5-2000E с полным правом можно назвать отечественным продуктом. Об этом свидетельствует акт экспертизы Торгово-промышленной палаты Санкт-Петербурга, полученный в марте 2017 г., в котором подтверждается, что газовая турбина SGT5-2000E имеет более 50% комплектующих, изготовленных в РФ.

Если же вспомнить о причинах «турбоскандала» с крымскими турбинами, то возникает вопрос: почему наша страна находится в нем на «задворках» в этой отрасли, довольствуясь лишь либо сборочным производством, либо производством лицензионного оборудования двадцатилетней давности? Ведь первая турбина в СССР была выпущена на ЛМЗ еще в 1957 г., а в 1970 был установлен мировой рекорд мощности – выпущена газовая турбина марки «ГТ 100-750» с мощностью 105 МВт и КПД 28%.

К сожалению, кризис в отрасли начался относительно давно, когда 70-90-е годы 20 века был низкий спрос на энергетические ГТУ. Усилению отставания от передовых производителей способствовало отсутствие необходимой господдержки для развития газотурбинных технологий. Основное внимание государства было сосредоточено на разработке авиационных и корабельных газовых турбин, выпускаемых оборонкой.

В то же время современные лидеры газотурбинных технологий не на пустом месте достигли высоких результатов. Так, министерство энергетики США спонсировало компанию Siemens-Westinghous при разработке газовой турбины модели W 501G. Также это же министерство выделило 350 млн $ на разработку газовых турбин класса «9 H» и «7 H». В то же время ЕС спонсировал компанию Siemens AG при разработке газовой турбины класса «8000 H».

Справедливости ради стоит отметить, что и в России осуществляют финансовые влияния. Так, в 2003-2006 гг. министерство промышленности, науки и технологий выделяло средства на разработку парогазовых установок с мощностью более 200 МВт. Однако, развитие газотурбинных технологий включает широкий спектр разработок в различных областях техники и науки: создание новых жаропрочных материалов, разработку эффективных систем охлаждения, проведение изысканий в области аэродинамики и процессов горения. Кроме того, для выпуска современных образцов газотурбинного оборудования необходимы не только производственные мощности с современным оборудованием, но и достижения в вычислительной технике, для создания схем расчетов и проектирования, а также совершенные лабораторные и испытательные стенды.



Если же вернуться к исходной точке «турбоскандала», то в настоящее время в Крыму идет полным ходом строительство производственных корпусов двух электростанций мощностью по 470 МВт каждая. Одна находится в селе Строгановка, вторая — под Севастополем, на Федюхиных высотах.

Планировалось, что первый энергоблок будет введен в эксплуатацию уже 1 сентября 2017 г., а второй – в марте 2018 г. Однако пуск будет задержан из-за нехватки бетона, который не может быть произведен на Севастопольском заводе ЖБИ в полном объеме по причине отсутствия электроэнергии. Выполнение этого проекта было возложено на крупнейшую госкорпорацию «Ростех», которая привлекла дочернее предприятие ОАО «Технопромэкспорт», планирующий установить газотурбинные установки SGT5-2000E.

Сначала «Технопромэкспорт» обратилась в Китай, но там отказались, опасаясь срывов сроков поставки. Затем главный подрядчик обратился в Иран, в фирму Mapna, где по лицензии «Сименс» выпускались подходящие газовые турбины модели V94.2 мощностью 162 МВт, аналог модели SGT5-2000E, но был получен отказ. За отказ поставлять турбины для Крыма фирма «Сименс» пообещала продать компании Mapna лицензию на производство турбин нового поколения класса F мощностью 307 МВт. Поэтому весной 2017 г. ОАО «Технопромэкспорт» пришлось обратиться к СТГТ с просьбой поставить четыре газовые турбины модели SGT5-2000E для строительства электростанции на Таманском полуострове. Однако после того, как турбины были поставлены заказчику, выяснилось, что ОАО «Технопромэкспорт» находится на грани банкротства, и поэтому имущество должника стало продаваться на вторичном рынке энергетического оборудования. В результате торгов турбины были куплены другой компанией, которая их переправила в Крым и планирует установить на строящихся ТЭС.

Экономия от снижения давления пара в котле

А. Дуан, директор по обучению ООО «Спиракс-Сарко Инжиниринг»

В последнее время в погоне за показателями по энергосбережению многие предприятия пытаются достичь экономии, снижая давление пара в котле. Но верно ли данное утверждение?



Алексей Дуан

Предприятия в своих попытках экономии, снижая давление пара в котле, ссылаются на следующее утверждение: «Снижение давления пара в котле позволит сэкономить топливо, так как энергии, необходимой для генерации пара при более низком давлении, потребуется меньше, чем при более высоком давлении».

Если рассматривать процесс генерации массы пара, то это утверждение верно.

Конечно, для генерации каждого килограмма пара при давлении в 10 бар требуется тепла на 24,8 кДж больше, чем для выработки пара при 5 барах (*см. табл. 1*), но это дополнительное тепло не может рассматриваться как потери, так как оно передается нагреваемой среде в процессе теплопередачи.

Рассмотрим потенциальную экономию в котельной и в системе пароснабжения от снижения давления пара в котле.

Что касается самого котла, то снижение давления пара приведет к незначительной экономии за счет меньших тепловых потерь от поверхности котла и снижения температуры дымовых газов.

Пример: Нормальное рабочее давление котла составляет 10 бар (температура насыщения – 184 °С), при снижении давления до 5 бар (температура насыщения – 159 °С) ожидается следующая экономия:

А). Снижение температуры насыщения пара со 184 до 159 °С приведет к снижению температуры выхлопных газов на 18,7 °С. Экономия топлива составит примерно 0,937 %* (*Оценка сделана на основе BS 845-1: 1987: 1 °С снижения температуры насыщения = 0,75 °С снижения температуры выхлопных газов; изменение температуры выхлопных газов на 20 °С приблизительно соответствует изменению КПД котла на 1 %).

Б). Тепловые потери котла для неизолированных частей будут снижены примерно на 15 %. Типичные тепловые потери для котла будут меньше, чем 0,3 % от тепловой мощности**. Экономия топлива составит примерно 0,045 %. (**Процентное значение потерь с поверхности увеличивается по мере уменьшения нагрузки котла, потому что величина потерь с поверхности, по существу, постоянна, так как пропорциональна разнице температур. Потери с поверхности, составляющие ~0,5 % при полной нагрузке, будут равняться ~2,0 % при нагрузке в 25 %.)

Итого ожидаемая экономия топлива составит 0,98 %.

Результатом снижения давления в котле с 10 до 5 бар будет увеличение удельного объема пара с 0,177 до 0,315 м³/кг, то есть увеличение объема на 78 %! Это однозначно приведет к уносу котловой воды и выработке котлом влажного и грязного пара.

Процессы, происходящие в котле при его работе на низких давлениях, можно посмотреть на фрагменте видеоролика «Котел изнутри», снятом компанией Spirax Sarco (http://www.youtube.com/watch?v=-bGkiq9QDXc).

Эти отрицательные моменты приводят к различным проблемам в паровой системе, таким как:

– сложность поддержания заданного уровня котловой воды;

– невозможность поддержания требуемых параметров на пиковых нагрузках;

– высокий эрозионный износ запорной и регулирующей арматуры;

– ухудшение качества теплообменных процессов на паропотребляющем оборудовании.

Потенциальная экономия из-за снижения потерь при распределении тепла за счет снижения давления котла

Относительное уменьшение потерь тепла от котла и системы парораспределения пропорционально разнице температур пара и окружающей среды.
Температура пара при 10 барах = 184 °С.
Температура пара при 5 барах = 159 °С.



Таблица 1

Давление, бар	Давление, кПа	Температура, °С	Удельная энтальпия воды (hf) кДж/кг	Удельная энтальпия парообразования, кДж/кг	Удельная энтальпия пара, кДж/кг	Удельный объем пара, м³/кг
4,00	400,0	151,96	640,7	2108,1	2748,8	0,374
4,50	450,0	155,55	656,3	2096,7	2753,0	0,342
5,00	500,0	158,92	670,9	2086,0	2756,9	0,315
5,50	550,0	162,08	684,6	2075,7	2760,3	0,292
6,00	600,0	165,04	697,5	2066,0	2763,5	0,272
6,50	650,0	167,83	709,7	2056,8	2766,5	0,255
7,00	700,0	170,50	721,4	2047,7	2769,1	0,240
7,50	750,0	173,02	732,5	2039,2	2771,7	0,227
8,00	800,0	175,43	743,1	2030,9	2774,0	0,215
8,50	850,0	177,75	753,3	2022,9	2776,2	0,204
9,00	900,0	179,97	763,0	2015,1	2778,1	0,194
9,50	950,0	182,10	772,5	2007,5	2780,0	0,185
10,00	1000,0	184,13	781,6	2000,1	2781,7	0,177
10,50	1050,0	186,05	790,1	1993,0	2783,3	0,171

Разница в температурах пара = 25 °С. Температура окружающего воздуха = 10 °С.

Относительное снижение потерь тепла = 25/(184 – 10) × 100% = 14%.

Возникает вопрос: 14% от чего?

Ответ: 14% от существующих теплопотерь, которые даже в очень плохо изолированных системах могут достигать всего 5% от тепловой нагрузки.

Поэтому средняя величина снижения теплопотерь в системе пароснабжения составит не более 0,7% от средней тепловой нагрузки.

Однако необходимо учитывать, насколько эта экономия оправдана, чтобы компенсировать потенциальные проблемы, возникающие в других частях паровой системы, вызванные работой при более низком давлении.

Другие проблемы, связанные со снижением давления в котле

Не всегда целесообразно просто сосредоточиться на одном отдельном аспекте паровой системы. Если рассматривать систему в целом, можно получить более достоверную картину.

Одна из таких взаимосвязанных проблем – это процесс сгорания топлива в котле.

Можно утверждать, что если давление пара понижается с 10 до 5 бар, то температура насыщения котловой воды будет ниже, и, таким образом, можно будет получить больше тепла от топлива (при прочих равных условиях). Снижение давления уменьшает количество топлива для передачи необходимого количество тепла, что позволит получить некоторую экономию.

Обычно полагают, что повышение эффективности сгорания до 1% может быть получено за счет снижения давления котла, но это будет зависеть от многих переменных.

Здесь тоже надо быть осторожным. Этот процесс может снизить температуру дымовых газов, а при использовании сернистых видов топлива могут возникнуть проблемы коррозии в дымоходе, если температура дымовых газов опустится до точки росы.



Различные тематические исследования показывали «значительную экономию за счет снижения давления пара в котле». Реальность такова, что надо рассматривать экономию всей системы, а не только момент генерации пара. Эта экономия оказывается незначительной из-за плохой теплоизоляции трубопроводов, отсутствия теплоизолирующих кожухов на арматуре, многочисленных утечек пара, пролетного пара через неработающие конденсатоотводчики и невозврата конденсата. Кроме того, пар низкого качества приведет к преждевременному выходу из строя запорной и регулирующей арматуры и, соответственно, увеличению стоимости технического обслуживания.

При уменьшении давления котла есть и другие вопросы, которые требуют ответа:

Являются ли трубы парораспределения в настоящее время достаточно большими для обеспечения требуемого расхода пара?

Обладают ли существующие редукционные клапаны достаточной производительностью?

Справятся ли существующие регулирующие клапаны, установленные на оборудовании, с нагрузкой при снижении входного давления?

Стоит ли экономия на топливе того, чтобы рисковать производительностью производства?

Если ответы на эти вопросы отрицательные, то вопрос об уменьшении давления в котле является лишь академическим.

Современные методы диагностики трубопроводов

Р. Сайфутдинов, Д. Бальзамов, ООО ИЦ «Энергопрогресс», г. Казань

Своевременное обнаружение дефектов трубопроводов тепловых сетей и точное прогнозирование остаточного ресурса является актуальной задачей для предприятий энергетической отрасли.

Анализ причин аварий в тепловых сетях показывает, что из всей совокупности факторов, ведущих к нарушению герметичности линейной части этих сооружений, главную роль играют дефекты различного происхождения, приводящие к потере теплоносителя и снижению надежности теплоснабжения потребителей. Образование дефектов возможно на всех этапах жизненного цикла трубопровода: при производстве труб, проведении строительно-монтажных работ, в процессе эксплуатации.

Для обеспечения безопасной эксплуатации трубопроводов необходимо реализовывать комплекс мер по совершенствованию технического обслуживания и ремонта трубопроводов, основанных на проведении систематического контроля трубопроводной системы неразрушающими методами.

До середины 90-х годов XX столетия главным методом оценки состояния трубопровода были предпусковые гидравлические испытания повышенным давлением. Однако такие испытания были не в состоянии выявить все дефекты, возникающие при эксплуатации трубопроводов. Параметры отдельных дефектов оказывались не столь значительными, чтобы явиться причиной разрушений в процессе гидроиспытаний, но достаточными для того, чтобы эти дефекты развивались под действием эксплуатационных факторов и служили причиной аварийных ситуаций в пределах нормативного срока службы трубопровода.

Концепция энергетической политики России в новых экономических условиях предполагает развитие и внедрение новых методов диагностики.

Трубопровод является труднодоступным подземным сооружением большой протяженности, поэтому в целях снижения затрат необходимо проводить диагностическое обследование и оценку опасности дефектов без вскрытия протяженных участков трубопровода.



Рис. 1. Диагностический снаряд, использующий метод ЭМАП

Особую актуальность приобретает разработка современных методов и средств неразрушающей диагностики состояния тепловодов, в частности, внутритрубной диагностики. Полученная при этом информация позволяет достоверно оценивать техническое состояние трубопроводов, определять безопасные технологические режимы, устанавливать необходимость и очередность вывода участков трубопроводов в ремонт.

Кроме того, наличие подобной информации позволяет прогнозировать остаточный ресурс трубопроводов и достоверно планировать сроки капитального ремонта (И.М. Стренадко, Д.Е. Чуйко, Е.Н. Цыцеров. Практический опыт диагностики и оценки состояния трубопроводов тепловых сетей с использованием внутритрубных дефектоскопов. Электронный ресурс // http://www.rosteplo.ru).

Техническая диагностика становится своеобразным индикатором и гарантом качества и надежности трубопроводной системы России, поэтому ее применение в стране постоянно возрастает.

Сегодня существует уже достаточно много методов внутритрубной диагностики. Например, в ПАО «МОЭК» активно применяется внутритрубная диагностика, основанная на методе акустического резонанса (компания «Юником ЗСК»). Основные преимущества данного метода – высокая скорость диагностирования, возможность составить карту остаточных толщин трубопровода по всей длине обследуемого участка с разверткой на 360 градусов. Ограничения: максимальная протяженность сканирования в одном направлении – 750 м, обследуемый диаметр труб – 300–600 мм, точность измерения ±0,25 мм, трубопровод должен быть заполнен водой температурой не более 40 °С.

В ОАО «Теплосеть Санкт-Петербурга» нашла широкое применение внутритрубная диагностика магнитным методом переменного намагничивания (ММК), практикуемым компанией «Газпроект ДКР» (Абакумов А.А., Принципы построения внутритрубных магнитных интроскопов для сплошной диагностики трубопроводов тепловых сетей; //«Новости теплоснабжения» № 2(90), 2008). Основным преимуществом ВТДК является совмещение метода ММК и ультразвукового метода. Ограничения: максимальная протяженность сканирования в одном направлении – 550 м в одном направлении, обследуемый диаметр труб – 600–1200 мм, точность измерения ±1 мм, трубопровод должен быть опорожнен, температура воздуха в трубе должна быть не более 40 °С.

Стоит также отметить, что ВТДК методом переменного намагничивания в октябре 2016 г. включен в Госреестр средств измерений РФ.

Применение внутритрубной диагностики особенно актуально для трубопроводов, проложенных в местности с плотной застройкой, под магистральными трассами и т.п.

Большая протяженность трубопроводов АО «Татэнерго» и разнообразие применяемых диаметров труб говорит об актуальности применения новых методов диагностики.

В газовой и нефтяной отрасли нашла широкое распространение внутритрубная диагностика методом электромагнитно-акустического преобразования (ЭМАП), заключающимся в трансформации электромагнитных волн в упругие акустические. Как и в контактных ультразвуковых методах контроля, при дефектоскопии с применением ЭМАП используют преимущественно два способа генерации и регистрации ультразвуковой волны – импульсный и резонансный (*рис. 1*).

Для реализации импульсного метода, наиболее часто применяемого для целей диагностики, в основном применяют те же электронные блоки, что и в традиционных ультразвуковых приборах, в которых возбуждение и прием ультразвука осуществляется с помощью пьезопреобразователей. Различие заключается в том, что вместо пьезоэлемента используется катушка индуктивности и имеется устройство для возбуждения поляризующего магнитного поля. В результате взаимодействия силы Лоренца и магнитострикции с металлической поверхностью возникает акустическая волна, распространяющаяся в стенке трубы. В данном случае обследуемый материал сам является преобразователем.

Побочным эффектом разработки внутритрубных инспекционных снарядов с использованием ЭМАП оказалась их способность выявлять состояние изоляционного покрытия. При этом по характеру зарегистрированных сигналов можно разделить состояние изоляционного покрытия трубопровода на категории:

– отслоение без нарушения целостности;

– нарушение целостности (отсутствие) изоляционного покрытия.

Из числа новых бесконтактных методов диагностики трубопроводов можно отметить аппаратно-программный магнитометрический комплекс КМД-01М (компания «Полиинформ»).

Данный прибор использует эффект Виллари (магнитоупругий эффект) и регистрирует изменения магнитного поля трубопровода, вызванные различными дефектами (включая напряжения в металле, коррозию и т.д.).

Метод позволяет проводить диагностику с поверхности земли, на расстоянии до 10–15 диаметров трубы, после чего полученные данные визуализируются в виде магнитограммы, с привязкой к электронной карте и координатам.

Из достоинств метода можно отметить: не требует остановки или снижения объемов транспортировки продукта; высокая производительность – до 20 км/день; достоверность 93%; диагностика участков, недоступных для внутритрубного метода. К недостаткам метода можно отнести: влияние посторонних помех на погрешность измерения, в связи с этим метод применим только на удаленных от городской инфраструктуры магистралях; требуется наличие давления в трубопроводе не менее 1 МПа. Таким образом, при выборе того или иного метода необходима комплексная оценка целесообразности применения метода диагностики трубопроводов тепловых сетей.

Таблица 1. Сравнительный анализ методов внутритрубной диагностики

Показатель	Производитель	
	ТДК ЗАО «Газпроект ДКР»	ЗАО «Юникон ЗСК»
Метод	Магнитный метод контроля с переменным намагничиванием основного металла трубопроводов	Технология акустического резонанса (ультразвуковой метод)
Скорость сканирования, м/ч	Визуальное обследование – 90 м/ч	
Магнитный метод – до 20 м/ч	288 м/ч	
Вес, кг	90 кг	60 кг
Рабочая температура окружающей среды, °С	-5÷+40	-5÷+40
Погрешность измерения геометрических размеров, мм	±1 мм	±0,25 мм
Максимальная протяженность сканирования в одном направлении, м	550 м	750 м
Диаметр трубопровода, мм	700 -1400 мм	300-600 мм
Возможность прохождения поворотов	Наклонные и вертикальные участки, отводы, повороты в равнопроходных тройниках	Только прямые участки
Минимальный размер определяемого дефекта, мм	8 мм	5 мм
Основные заказчики	ОАО «Теплосеть Санкт-Петербурга», ПАО «МОЭК», ОАО «Газпром»	ПАО «МОЭК», АО «Мосводоканал», ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга», Алесунд, Норвегия и др.
Перспективы	Разработка транспортного модуля для трубопроводов диаметром 200÷400 мм	Разработка внутритрубного диагностического комплекса для трубопроводов Ø 1000 мм
Особенность диагностики	Полное опорожнение диагностируемого трубопровода	Трубопровод заполняется холодной водой
Срок анализа данных и подготовки отчета, дней	15 дней	до 20 дней

24-26 ОКТЯБРЯ 2017
МОСКВА, МВЦ «КРОКУС ЭКСПО»

HEAT&POWER

2-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ПРОМЫШЛЕННОГО КОТЕЛЬНОГО, ТЕПЛООБМЕННОГО И ЭЛЕКТРОГЕНЕРИРУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ







Большой выбор оборудования для специалистов, отвечающих за бесперебойное теплоэнергоснабжение предприятий

- промышленное котельное оборудование
- теплообменное оборудование
- турбинное оборудование
- системы автономного энергоснабжения



Получите электронный билет
www.heatpower-expo.ru

Реклама

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

Официальный партнер
Стратегический партнер
Генеральный информационный партнер
Генеральный интернет-партнер

GMGen®
power systems

ИТАЛЬЯНСКИЕ ТРАДИЦИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

НА БАЗЕ НАДЕЖНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Cummins · MITSUBISHI · mtu · JOHN DEERE · Perkins · VOLVO PENTA



www.GMGen.com

На правах рекламы • Товар сертифицирован

27 лет

ОТ ТРОПИКОВ ДО ЗАПОЛЯРЬЯ

АРМАТУРА В АЛЮМИНИЕВЫХ И СТАЛЬНЫХ КОРПУСАХ

ТЕРМОБРЕСТ®

КАЧЕСТВО
НАДЕЖНОСТЬ
БЕЗОПАСНОСТЬ

СП «ТЕРМОБРЕСТ» ООО – компания с мощным научно-техническим потенциалом и 27-летним опытом разработки и производства газовой трубопроводной арматуры и компонентов дистанционной автоматики, которая используется для обеспечения безопасности и регулирования энергетических установок промышленного и бытового назначения в системах газоснабжения и газопотребления.



Преимущества работы с нами:

- собственная современная производственная база и штат сотрудников высокой квалификации
- многолетний опыт внедрения передовых технологий в области арматуростроения
- разветвленная сеть дилеров в СНГ, ЕС и Китае
- сроки поставки партии продукции любой сложности и комплектации – не более 10 дней
- политика единых цен





Обширная география продаж: продукция предприятия реализуется на всей территории Евразии от Норильска до Ханоя, От Южно-Сахалинска до Дюссельдорфа.

Многие годы качеству марки ТЕРМОБРЕСТ доверяют ведущие предприятия нефтегазовой отрасли и теплоэнергетики, такие как: ГАЗПРОМ, ЛУКОЙЛ, РОСНЕФТЬ, СУРГУТНЕФТЕГАЗ, ТГК России и др.

Мы производим более 7000 типов и модификаций изделий:

- **КЛАПАНЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ГАЗОВЫЕ**
  2х- и 3х-позиционные, с возможностью регулирования расхода;
  с электромеханическим регулятором расхода;
  с медленным открытием;
  с ручным взводом;
- **КЛАПАНЫ ДЛЯ ЖИДКИХ СРЕД**
- **КЛАПАНЫ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНО-ЗАПОРНЫЕ**
- **КЛАПАНЫ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНО-СБРОСНЫЕ**
- **БЛОКИ КЛАПАНОВ ГАЗОВЫХ**
  для любых схем работы газогорелочных устройств
- **РЕГУЛЯТОРЫ-СТАБИЛИЗАТОРЫ ДАВЛЕНИЯ**
  в том числе комбинированные
- **БЫТОВЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ-СТАБИЛИЗАТОРЫ ДАВЛЕНИЯ**
- **ФИЛЬТРЫ ТОНКОЙ ОЧИСТКИ ГАЗА**
- **ЗАСЛОНКИ РЕГУЛИРУЮЩИЕ ГАЗОВЫЕ**
  с электроприводом или ручным управлением
- **ДАТЧИКИ-РЕЛЕ ДАВЛЕНИЯ** избыточного давления и давления разрежения
- **СМЕСИТЕЛИ ГАЗОВ**





- Широкий диапазон климатических исполнений арматуры марки ТЕРМОБРЕСТ делает возможным ее применение во всех климатических поясах
- Вся продукция предприятия сертифицирована и имеет соответствующие разрешения на применение в странах СНГ и Европейского Союза и маркирована знаками соответствия ЕАС, CE и ГАЗСЕРТ.

EAC CE 1299

ГАЗСЕРТ

СП «ТЕРМОБРЕСТ» ООО
224014 Республика Беларусь, г. Брест,
ул. Писателя Смирнова, 168.
Tel/fax. +375 162 53 63 90, 53 64 80
www.termobrest.ru info@termobrest.ru