

# КОТЕЛЬНЫЕ и МИНИ-ТЭЦ

## КОТЛЫ НА ЩЕПЕ И ТОРФЕ



Мощность от 3 до 50 МВт

Визуализация техпроцессов,  
диспетчеризация управления,  
архивирование данных

Механизация подачи топлива,  
автоматизация поддержания  
заданных температур

Прогрессивная  
водотрубно-дымогарная  
схема конвективной части

[www.termowood.ru](http://www.termowood.ru)

Реклама

Котельные

Электростанции

Круглый стол

Промышленные  
котлы в теплицах

Переработка отходов  
на базе ГТУ

Вентиляция  
в котельных

 СТАЛЬНЫЕ ДЫМОХОДНЫЕ СИСТЕМЫ

  
**SCHIEDEL**  
Дымоходные и Вентиляционные системы

Участник выставки

**HEAT&POWER**

24-26 октября 2017 г.



Реклама

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ДЫМОХОДНЫЕ СИСТЕМЫ

[www.schiedel.ru](http://www.schiedel.ru)

Part of the **BRAAS MONIER BUILDING GROUP**

## Уважаемые коллеги!

Очень приятно представить на страницах уважаемого издания наш котельный завод – Группу компаний «КОВРОВСКИЕ КОТЛЫ» – промышленное предприятие в городе Коврове Владимирской области, занимающееся производством:

- паровых котлов ГЕЙЗЕР-Biosteam,
- термомасляных котлов ГЕЙЗЕР-Termooil,
- водогрейных котлов ГЕЙЗЕР-Termowood, ГЕЙЗЕР-Biomasse и ГЕЙЗЕР-Energy (со всем необходимым котельно-вспомогательным оборудованием) единичной мощностью от 300 кВт до 50 МВт, а также когенерационных электростанций для промышленной и коммунальной энергетики под маркой ГЕЙЗЕР-BioEnergy.

Предприятие основано в 1999 г. За эти годы нами установлено более 1000 котельных совокупной мощностью более 1000 МВт. География поставок охватывает практически всю территорию Российской Федерации (котельные работают в 60 регионах), а также некоторые страны ближнего и дальнего зарубежья.

Наши энергетические комплексы используют в качестве топлива подготовленную или неподготовленную биомассу, т.е. для сжигания могут применяться кородревесные отходы (щепа, опил, стружка, кора и т.д.), древесные гранулы и пеллеты, фрезерный и кусковой торф, а также различные отходы растениеводства (луга подсолнечника, гречихи и т.п.).

Являемся абсолютным лидером в объеме производства котлов на биомассе и по итогам 2015 года входим в ТОР-30 крупнейших котлостроителей России. По показателям 2016 года – когда выйдет статистика, поднимемся еще выше.

Среди заказчиков – предприятия лесозаготовительной, деревообрабатывающей, фанерной и мебельной промышленности, на которых скапливаются горы производственных отходов, а также предприятия ЖКХ в лесных и сельскохозяйственных регионах, где переход на местные виды топлива становится жизненно необходим для сдерживания роста тарифов при подписании концессии или энергосервисного контракта.

С 2013 г. котлы мощностью от 3 МВт делаем по комбинированной (водотрубно-дымогарной) схеме конвективной части, а для котлов до 2 МВт в 2015 году приступили к производству трехходовых жаротрубно-дымогарных теплообменников.

В 2016 г. в автоматику управления горением внедрена система X-MATIC собственной разработки, позволяющая топливоподаче подстраиваться под изменяющееся по калорийности топливо. Это дало возможность предлагать потребителю полностью автоматизированные котельные на биотопливе, с удаленным диспетчерским контролем.

Постоянное развитие технологических решений позволяет нам успешно конкурировать с ведущими европейскими производителями подобного оборудования. Рядом с ранее установленными импортными котлами зачастую вырастают и наши объекты, не уступающие, а в чем-то и превосходящие зарубежные аналоги.

Это дает нам возможность с уверенностью смотреть в будущее завода, района, области, страны.

Никаких сомнений, что нынешняя российская энергетика конкурентоспособна и ей по плечу все задачи!

Успехов всем читателям и коллегам в нашем общем деле!



Сергей Арефьев, руководитель проекта «ГЕЙЗЕР»  
компании «КОВРОВСКИЕ КОТЛЫ»

# Содержание

## НОВОСТИ

4

## ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ

**10** Выставка HEAT&POWER-2017 – оборудование и передовые технологии для специалистов отрасли  
**60** Юбилейное мероприятие, посвященное тарифному регулированию коммунальной сферы

## ИНТЕРВЬЮ

12 Галина Янушкевич:  
«Для партнера главное качество – надежность»

## КРУГЛЫЙ СТОЛ

**16** Вентиляция и кондиционирование на объектах малой энергетики – задачи и решения

## ПРОИЗВОДИТЕЛИ РЕКОМЕНДУЮТ

**24** Котельные «АГУНА» – современно и выгодно!  
**27** Акции De Dietrich: скидки и подарки  
**28** Эффективная газогенерация для котельных и электростанций  
**30** Комплексное решение по переработке отходов на базе ГТУ OPRA  
**32** Потенциал моря для отопления и охлаждения зданий

## КОТЕЛЬНЫЕ

**34** О новых устройствах контроля пламени и повышении безопасности работы котельных установок

**38** Конденсационные котлы: особенности монтажа, наладки и эксплуатации

**40** Энергетическое использование отходов фанерного производства

**44** Промышленные котлы Bosch в инновационном тепличном хозяйстве

**46** «ТЕРМА» – производитель нагревателей воздуха и сухих градирен для котельных и когенерационных установок

**48** Современное топочное устройство для российских котлов на древесном топливе

## ОБЗОР РЫНКА

**52** Новые модели конденсационных котлов промышленной и коммерческой мощности

## ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ И КОГЕНЕРАЦИЯ

**56** Опыт диспетчеризации энергоцентра

## РЕПОРТАЖ С ОБЪЕКТА

**58** ECO в Краснодаре – самая экологичная и высокоэффективная котельная России

## ОФИЦИАЛЬНЫЕ СТРАНИЦЫ

**62** Мариус Шуберт: «Ставка на качество – верная стратегия»

**64** «Бош Термотехника» подводит итоги 2016 года



ООО «Издательский Центр «Аква-Терм»  
Директор  
Лариса Шкарабо  
magazine@aqua-therm.ru

Главный редактор  
Юлия Ледяева  
prom@aqua-therm.ru

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

Служба подписки  
Лариса Журавлева  
market@aqua-therm.ru

Члены редакционного совета:  
Р.Я. Ширяев, генеральный директор  
ОАО «МПНУ Энерготехмонтаж»,  
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

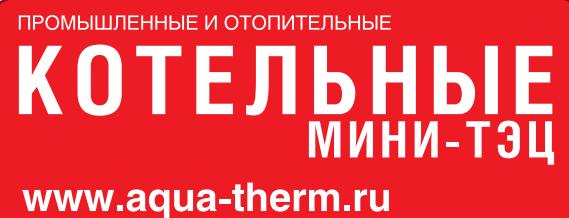
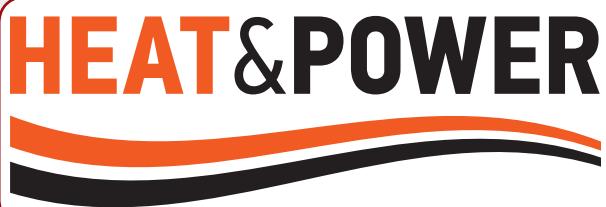
Адрес редакции: 125464, Москва,  
Новотушинский пр. д.10, к. 1

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

Тираж: 7000 экз.  
Отпечатано в типографии  
«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.



Уважаемые коллеги! Приглашаем Вас принять участие  
в Международной научно-практической конференции  
**«Инновационное оборудование для строительства, ремонта, модернизации  
котельных, тепловых пунктов, ТЭЦ»**  
25 октября 2017г, Москва, Крокус-экспо, 1 павильон, зал №3

Организаторы: Группа компаний ITE, журнал «Промышленные и отопительные котельные и мини-ТЭЦ», МПНУ «Энерготехмонтаж».

В ходе работы конференции участники смогут обсудить вопросы повышения энергоэффективности и снижения затрат на строительство, эксплуатацию, ремонт, реконструкцию, модернизацию объектов теплоэнергоснабжения различных отраслей экономики за счет использования новейшего инновационного оборудования и энергосберегающих технологий; вопросы соблюдения норм промышленной безопасности, услышать экспертные комментарии специалистов.

**Целевая аудитория:**

- представители государственных отраслевых структур;
- представители теплоснабжающих, генерирующих компаний;
- руководители и специалисты, отвечающие за обеспечение предприятий теплом и электроэнергией различных отраслей экономики;
- специалисты проектных и строительно-монтажных организаций;
- дилеры, торговые представители компаний.

**Темы выступлений:**

- инновационные разработки и новейшее оборудование, применяемое при строительстве, ремонте и модернизации объектов теплоэнергоснабжения;
- применение систем автоматизации и диспетчеризации на объектах теплоэнергоснабжения;
- безопасность эксплуатации котельного и энергетического оборудования на объектах: меры по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций на объектах, экспертиза промышленной безопасности, комплексное обследование с использованием оборудования

**Регламент конференции:**

- 10.00-10.45 Регистрация участников и прессы  
10.50- 11.00 Открытие конференции.  
11.00-17.00 Доклады участников конференции  
17.00-17.30 Подведение итогов работы конференции. Обсуждение докладов спикеров, комментарии экспертов.  
Награждение участников памятными дипломами.

Посещение конференции бесплатное. Электронный бесплатный пригласительный билет можно получить на официальном сайте [www.heatpower-expo.ru](http://www.heatpower-expo.ru)

Все доклады участников будут опубликованы в журнале «Промышленные и отопительные котельные и мини ТЭЦ».

**По вопросам участия обращаться:**

Издательский Центр «Аква-Терм»  
Юлия Ледяева, главный редактор  
Журавлева Лариса, продюсер конференции  
+ 8 (495) 751-39-66, 751-67-76, 751-99-66  
prom@aqua-therm.ru  
market@aqua-therm.ru

Группа компаний ITE:  
Сергей Бордачев, руководитель проекта HEAT&POWER  
+ 7 (499) 750-08-28, доб. 4241,  
+ 8 (926) 240-88-61  
Sergey.Bordachev@ite-russia.ru  
www.heatpower-expo.ru

## Открытие завода Viessmann в России



14 июня 2017 г. на территории ОЭЗ ППТ «Липецк» компания Viessmann, мировой производитель систем отопления, охлаждения и промышленных отопительных установок, торжественно открыла свой первый в России завод по производству водогрейных котлов для промышленного и производственного применения.

Инвестиции в проект составили свыше 1,5 млрд руб.

В церемонии приняли участие президент Совета директоров компании Профессор Доктор Мартин Виссманн, полномочный представитель Президента РФ в Центральном федеральном округе Александр Беглов, посол Германии в РФ Рюдигер фон Фрич, губернатор Липецкой области Олег Королев, специальный представитель Президента РФ по вопросам международного сотрудничества Сергей Шматко.

Г-н Виссманн обратился к собравшимся (на мероприятии присутствовало более 150 гостей) со словами: «Строительство этого завода является значимой инвестицией в российский рынок отопительной техники. Оно символизирует то огромное значение, которое мы придаём сотрудничеству с Российской Федерацией, которая теперь для нас не только рынок сбыта, но и место расположения нашей производственной площадки».

В настоящее время на заводе заняты 54 сотрудника, к концу года штат планируется увеличить до 65 человек. Все сотрудники прошли обучение на предприятиях компании в Германии. Новый завод в Липецкой области будет производить два типа промышленных котлов: трехходовой Vitamax мощностью до 6,75 МВт и двухходовой до 6 МВт.

## Новые исполнения клапанов «Гранрег» КМ для сверхмалых расходов

Компания АДЛ расширяет функциональные возможности регулирующих клапанов «Гранрег» серий КМ125Ф и КМ127Ф и представляет новые исполнения для DN 15 с заниженным коэффициентом пропускной способности: Kvs 0,1 / 0,6 / 1,6 / 2,5 м<sup>3</sup>/ч. Новые исполнения односедельных двухходовых клапанов под привод «Гранрег» серии КМ позволят обеспечить корректное регулирование расхода пара, жидкостей или газов на объектах при критически малых расходах. Новая продукция АДЛ уже в наличии на складе.



## Новые канальные вентиляторы BFS от OSTBERG

Компания «Арктика» предлагает новую продукцию производства OSTBERG – вентиляторы BFS для квадратных воздуховодов. Как и вся продукция компании OSTBERG, канальные вентиляторы BFS разработаны в соответствии с современными тенденциями энергоэффективности и обладают рядом преимуществ.

Вентиляторы BFS оснащены асинхронным двигателем с внешним ротором и рабочим колесом с загнутыми назад лопатками аэродинамически оптимизированной формы, что обеспечивает отличные акустические характеристики.

Скорость вращения вентилятора регулируется в диапазоне от 0 до 100% с помощью электронного или пяти-



ступенчатого регулятора, позволяя плавно и точно регулировать производительность вентилятора. Встроенная защита электродвигателя повышает надежность и долговечность оборудования.

Канальные вентиляторы BFS имеют компактные размеры и могут устанавливаться в любом положении, что позволяет более рационально использовать монтажное пространство. Они не требуют сложного технического обслуживания и ухода – только лишь периодический осмотр и очистка. Канальные вентиляторы BFS – это гарантия многолетней и бесперебойной работы.

## Паровые котлы ICI CALDAIE SIXEN 3000 на новом заводе KNAUF

Совместно с ГУП МО «Мособлгаз» и ООО «Проектная мастерская Янушкевич» компания Ayaks Trade поставила два промышленных паровых котла ICI CALDAIE SIXEN 3000 (12 бар) общей мощностью 6 тонн пара в час в комплекте с каскадной автоматикой, а также атмосферным деаэратором ICI CALDAIE DEG 8000 и двумя промышленными газовыми модуляционными горелками ALPHATHERM GAMMA GAS P 250/M завода-производителя F.B.R. Bruciatori Srl (Италия). Транснациональная корпорация KNAUF известна во всем мире как производитель строительных материалов. В России компания открывает новое направление по выпуску пеноблоков.



## Компания «Тепло-Сервис» открывает сеть фирменных магазинов Bosch-Buderus

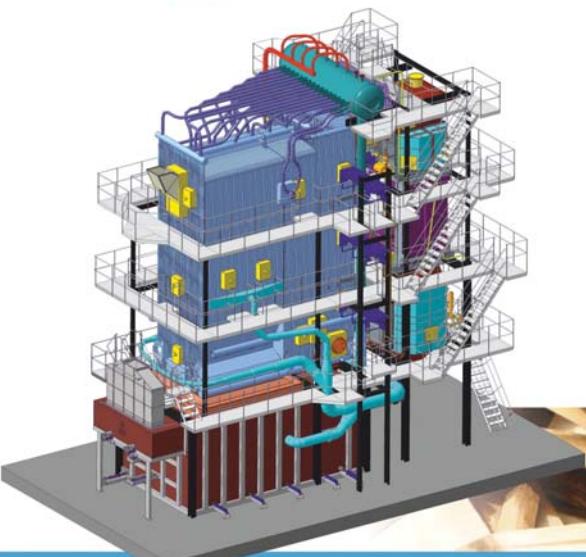
В июне 2017 г. компания «Тепло-Сервис» переориентировала один из своих четырех магазинов в Пятигорске на эксклюзивную работу с брендами Bosch и Buderus. В планах компании полностью перевести все свои магазины на оборудование Bosch и Buderus под соответствующими фирменными вывесками.

В магазине представлен широкий ассортимент оборудования Buderus: настенные котлы Logamax U042, U044, U052, U072, стальные панельные радиаторы Buderus всех доступных типоразмеров, конденсационные котлы Logamax plus

GB072, GB172, GB162, напольные газовые котлы Logano G124 WS, G234 WS, а также напольные газовые конденсационные котлы Logano Plus GB312, GB402, SB745 для использования в помещениях коммерческого назначения.

ООО «Тепло-Сервис» работает в Пятигорске с 2007 г. Осуществляет продажу и монтаж отопительного и сопутствующего оборудования. Работу с брендами Bosch и Buderus компания начала в 2011 году. «Тепло-Сервис» имеет статус официального представителя бренда Buderus в Северо-Кавказском федеральном округе.

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ЗАВОД КОТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ»  
г. Алексеевка**



**Паровые котлы на биотопливе производительностью от 10 до 150 т/ч**

**Топливо:**

- лузга семян подсолнечника
- куриный помет
- древесные отходы и др.

**Проектирование, изготовление, монтаж и наладка**



**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ЗАВОД КОТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ»  
РФ, 309855, БЕЛГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ, АЛЕКСЕЕВСКИЙ РАЙОН,  
г. АЛЕКСЕЕВКА, ул. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ, 35  
WWW.AOZKO.RU**

**КОММЕРЧЕСКИЙ ОТДЕЛ**  
**(ПРОДАЖА КОТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ)**  
ТЕЛ. (4722) 20-73-06, ФАКС: (4722) 27-68-83  
E-MAIL: KO@OAOZKO.RU



## Технические решения «Данфосс» и ELCO для ИТП и газовой котельной

В Екатеринбурге прошел семинар-практикум «Актуальные вопросы реализации технических решений на базе котельного оборудования ELCO Heating Solutions и оборудования Danfoss». Интерактивное мероприятие подобного формата было впервые организовано в России специалистами ведущих мировых компаний-производителей энергоэффективного оборудования.

Участники семинара – партнеры «Данфосс» и ELCO – рассмотрели технические и коммерческие аспекты совместимости решений на базе крышной газовой котельной и индивидуального теплового пункта (ИТП). В рамках теоретической части были представлены технологии по автоматизации регулирования теплопотребления в ИТП и оценен энергосберегающий эффект применения

технических решений «Данфосс». Также были представлены особенности реализации проектов котельных на оборудовании ELCO Heating Solution.

В работе семинара принял участие Денис Галиев, представитель «Ассоциации строителей Урала» и член оргкомитета 100+ Forum Russia. С организаторами мероприятия была достигнута договоренность о том, чтобы идею практикума применить на инженерно-строительном форуме, который пройдет в Екатеринбурге осенью 2017 г.

---

## Котельные с котлами «Гейзер-ENERGY» в Республике Коми



В пос. Кыдзявидз Прилужского района Республики Коми проводятся пусконаладочные работы двух 6-мегаваттных котлов «Гейзер-ENERGY» производства ООО «Ковровские котлы». Это уже не первые котлы «Гейзер», поставленные с 2007 г. ковровцами в «Луз-лес». Ввод в эксплуатацию котельной с двумя котлами УВТ-6000 обеспечит производство предприятия в Кыдзявидзе требуемой теплоэнергией. Одновременно использование этих котлов в значительной мере решит и проблему утилизации отходов лесопиления.

В начале года компанией «Ковровские котлы» была введена в эксплуатацию котельная на кородревесных отходах влажностью до 60 % в Троицко-Печерском районе Республики Коми. Котельная оборудована одним котлом КВТм 4000Е серии «Гейзер ENERGY» с подвижной колосниковой решеткой, мощностью 4 МВт, а также складом топлива типа «подвижное дно». Котельная работает полностью в автоматизированном режиме и обеспечивает тепловой энергией потребность деревообрабатывающего предприятия. В котельной внедрены последние разработки и достижения компании «Ковровские котлы». Специально для регионов с суровым климатом применена система топливоподачи без шнековых и скребковых транспортеров.

---

## Новое поколение групп быстрого монтажа Giacomini

Компания Giacomini выпустила второе поколение групп быстрого монтажа – насосно-смесительных узлов, в сборе, для котельных. Наряду с модернизацией конструкций узлов, появлением новых моделей также снижена их цена.

Группы быстрого монтажа Giacomini R586R позволяют с минимальными трудозатратами организовать несколько независимо регулируемых контуров системы отопления (а также охлаждения) здания. Данные блоки выпускаются в четырех основных модификациях в соответствии с принципом организации подмеса теплоносителя в регулируемом контуре: без подмеса, для высокотемпературных контуров системы отопления, либо с подмесом теплоносителя из обратной магистрали при помощи моторизированных трехходовых клапанов, либо терmostатического смесителя.



Группы быстрого монтажа поставляются целиком собранными, содержат теплоизолирующий кожух из вспененного полипропилена, термометры для контроля температуры на подающей и обратной магистрали. Комплектуются циркуляционным насосом Wilo высшего класса энергоэффективности, также существует вариант поставки без насоса. Регулирование смесительных клапанов групп быстрого монтажа может производиться в ручном режиме, или с помощью управляемых моторов.

Межосевое расстояние между патрубками подачи и «обратки» составляет 125 мм, что позволяет устанавливать группы быстрого монтажа Giacomini на котельные коллекторы и гидравлические разделители большинства производителей. Также компания выпускает универсальные коллекторы – разделители серии R586SEP.

## Рекорд мощности Viessmann в России



Паровая котельная мощностью до 100 т/ч стала самым крупным российским проектом компании Viessmann. Предприятие обеспечит нужды в тепле и горячей воде инновационного комплекса «Биотех Росва» по переработке пшеницы в ингредиенты,

также крупнейшего в стране. Поэтапный ввод в эксплуатацию расположенного на территории калужского индустриального парка предприятия начался в июне 2017 г. После выхода на проектную мощность оно будет перерабатывать не менее 250 тыс. т пшеницы в год.

«В котельной смонтированы четыре паровых котла Vitomax 200-HS M75A, каждый из которых способен производить 25 т/ч пара при давлении в 16 бар. Агрегаты этой марки сегодня ра-

ботают на многих российских предприятиях, где они доказали свою надежность и эффективность, в т.ч. благодаря высокому КПД – более 95 %», – рассказывает Юзеф Лазенцкий, региональный руководитель ООО «Виссманн» в Липецке. Такой показатель достигается благодаря использованию встроенных экономайзеров ЭКО 100 – теплообменников, возвращающих в рабочий цикл тепло дымовых газов.

АО «Биотех Росва» основано в 2011 г. для реализации проекта глубокой переработки пшеницы в ингредиенты. Реализация проекта котельной продолжалась с весны 2013 г. Его автором стала компания «КАСКАД проект», а монтаж выполнен ООО «Компания Технострой». На всех этапах специалисты ООО «Виссманн» осуществляли комплексное сопровождение работ.



## Проект АО «ПОЛИКРАФТ ЭНЕРГОМАШ» для АО «ИЭМЗ «КУПОЛ»



В адрес одного из ведущих оборонно-промышленных предприятий страны – АО «ИЭМЗ «КУПОЛ», в канун 60-летия предприятия, были поставлены новейшие разработки АО «ПОЛИКРАФТ ЭНЕРГОМАШ»

в рамках подписанного договора на поставку котлоагрегата на базе парового жаротрубного трехходового котла VTF 6000/9, адаптированного под специальные нужды заказчика (с поворотными водоохлаждающими камерами). Тепловая мощность котла при номинальной нагрузке составляет 4185 кВт, паропроизводительность – 6000 кг/ч, рабочее избыточное давление – 0,9 МПа, темпера-

тура насыщенного пара – 180 °С, КПД – 90,5 %. В комплект поставки входит газовая моноблочная горелка POLYKRAFT серии POLYGAS N 4500 M. Также в этой котельной устанавливаются еще два котлоагрегата на базе водогрейных котлов Unitherm 6000/115 (в комплекте с газовыми моноблочными горелками POLYKRAFT IBSM 850 M) суммарной мощностью 12 МВт. Паровой котел устанавливается вместо неремонто-пригодного, отслужившего свой ресурс котла ДКВР 6,5/13. Паровые жаротрубные котлы POLYKRAFT серии VTF 6000/9 разрабатывались конструкторским бюро «ПОЛИКРАФТ ЭНЕРГОМАШ» (г. Подольск).

По уровню технологий производства сложного энергетического оборудования завод «ПОЛИКРАФТ ЭНЕРГОМАШ» один из отечественных лидеров, способных разрабатывать и производить высокоэффективное оборудование по запросу заказчика.

договора на поставку котлоагрегата на базе парового жаротрубного трехходового котла VTF 6000/9, адаптированного под специальные нужды заказчика (с поворотными водоохлаждающими камерами). Тепловая мощность котла при номинальной нагрузке составляет 4185 кВт, паропроизводительность – 6000 кг/ч, рабочее избыточное давление – 0,9 МПа, темпера-



## КОВРОВСКИЕ КОТЛЫ

**Биотопливные водогрейные, термомасляные и паровые котлы мощностью от 0,3 до 50 МВт**

Мини-ТЭЦ, сушильные камеры, газовые котельные, модульные здания

г. Ковров, ул. Муромская 14, строения 2-5  
Тел./факс: +7 (49232) 6-16-96, 4-44-88, моб.: +7 (915) 77-22-776  
E-mail: geyser-msk@termowood.ru, <http://www.termowood.ru>



Реклама



## POLYTECHNIK – новые проекты на российском рынке

Компания Polytechnik уже более 50 лет занимается проектированием, изготовлением, поставкой и вводом в эксплуатацию водогрейных, паровых и термомасляных котельных установок, теплоэлектростанций, работающих на биотопливе и древесных отходах единичной мощностью от 300 до 30 000 кВт. Более 3500 котельных установок введены в эксплуатацию во многих странах мира. В Россию компания

пришла в далеком 1998 г. и уже без малого 20 лет лидирует. Подавляющее большинство энергетических установок Polytechnik в России закупается предприятиями лесной и мебельной промышленности, строи-

тельными компаниями. Не стали исключением и новые крупные проекты компании.

В 2016 г. был заключен ряд договоров, реализация которых запланирована как в текущем, так и в будущем году. В их числе – возведение объектов «под ключ» на НАО «СВЕЗА Верхняя Синячиха» (термомасляные установки мощностью 2×7 МВт) и НАО «СВЕЗА Мантурово» (мини-ТЭЦ общей мощностью 36 МВт с выработкой 4 МВт электроэнергии), производство оборудования для ООО «Вятский фанерный комбинат» (в рамках договора с итальянской компанией Carmac будут поставлены паровые котельные мощностью 2×8 МВт и термомасляные установки мощностью 2×7 МВт), производство водогрейной котельной мощностью 3×10 МВт для ООО «Поморская лесопильная компания» (реализация в 2018 г.).

Также запланирован ввод в эксплуатацию паровой котельной мощностью 2×7 МВт на ООО «Мурашинский фанерный завод» и второго этапа мини-ТЭЦ общей мощностью 54 МВт с выработкой 3,1 МВт электроэнергии на ООО «Амурская ЛК».

## «Ридан» на сахарных заводах

Компания «Ридан» приняла участие в технологическом семинаре производителей сахара стран таможенного союза «Клуб технологов», прошедшем в г. Минске (Беларусь). В своей презентации сотрудники «Ридан» представили информацию об опыте применения пластинчатых подогревателей «Ридан» на сахарных заводах. Руководитель направления по пищевой промышленности «Ридан» Сергей Захаров подробно рассказал о технических возможностях применения пластинчатых подогревателей серии free flow, об экономическом эффекте, получаемом сахарным заводом при использовании пластинчатых подогревателей. Всем присутствующим продемонстрирован образец пластины серии free flow.

Пластинчатые подогреватели «Ридан» применяются на всех этапах производства сахара.

В зависимости от этапа производства устанавливаются различные типы пластинчатых теплообменников: для соков, содержащих включения, применяется серия free-flow; для вязких сиропов – ширококанальные теплообменники; для чистых



сред – стандартный тип теплообменников. Высокая тепловая эффективность пластинчатых подогревателей «Ридан» позволяет работать при малых температурных перепадах (2-4 °C), использовать низкопотенциальный пар. Применение пластинчатых теплообменников «Ридан» делает более прибыльным производство сахара за счет экономии условного топлива.

Преимущества разборных пластинчатых теплообменников free-flow: отсутствие «мертвых» зон на пластине; низкий перепад давления и пониженное загрязнение пластин при низких скоростях потоков; отсутствие контакта металл-металл; отсутствие загрязнения и смешения жидкостей; легкая очистка на месте.

## Новая продукция компании F.B.R. BRUCIATORI



Компания F.B.R. переоснащает шкафы управления для части модельного ряда производимых горелок. Модернизация коснулась газовых горелок с GAS XP60 по GAS P300 и дизельных горелок с FGP50 по FGP150. Отличительная особенность нового шкафа управления в том, что на внешнюю панель выведен сигнал с менеджера горения, это позволяет легко определить неисправность или причину остановки горелки без открытия крышки шкафа управления. Также в ближайшее время ожидается поставка горелок F.B.R. малой мощности – газовых с GAS XO по GAS X5, дизельных с G0 по GX5 в корпусах новой модификации.

## AirToAir – решения Kelvion для рекуперации тепла

**Kelvion**



Эффективное управление энергией в промышленных процессах сейчас более важно, чем когда-либо. Благодаря теплообменникам Kelvion AirToAir из нержавеющей стали, Kelvion предлагает решения для рекуперации тепла, которые очень интересны из-за коротких сроков поставки, низких объемов инвестиций и высокого уровня рекуперации тепла. Температурный диапазон применения составляет от -20 до +180 °C. Облегченная конструкция с трубами, склеенными с трубной решеткой, обеспечивает малый вес и стоимость. Для применений с более высокой температурой (до 1000 °C) Kelvion по-прежнему предлагает

классическое решение, в котором трубы приварены к трубным решеткам. Применение kleевой конструкции дает ощутимый экономический эффект. С другой стороны, сварная конструкция обеспечивает большую устойчивость к термическим и механическим нагрузкам. Для дополнительных механических нагрузок Kelvion поддерживает заказчиков расчетами прочности и соответствия FEA. Для высокотемпературных растворов могут использоваться специальные термостойкие стали.

Независимо от сварной или склеенной конструкции Kelvion адаптирует обе версии к необходимому потоку воздуха, подлежащему перемещению, и требуемым уровням производительности. Специальные насадки позволяют использовать различные принципы маршрутизации потока воздуха.

## Новый проект компании «КОДО»

Компания «КОДО» совместно с представителями завода Daeyeol Boiler CO. Ltd осуществила помощь в пусконаладочных работах двух котлов DMX-250PG суммарной паропроизводительностью 5 тонн пара в час и установки подготовки воды DFW-500 для завода по производству автомобилей в Ставропольском Крае.



**СП ТЕРМОБРЕСТ – производство запорно-регулирующей газовой арматуры и приборов автоматики безопасности.**



**Свыше 7000 типов и исполнений изделий в комплексе обеспечивающих стабильную и безотказную работу газовых систем.**

## НОВИНКА УГЛОВЫЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КЛАПАНЫ

Угловые клапаны марки ТЕРМОБРЕСТ возможно применять в помещениях с ограниченным пространством, где установка обычных клапанов затруднительна.

В клапанах данного исполнения вход и выход расположены под углом 90°.

### ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ УГЛОВЫХ КЛАПАНОВ МАРКИ ТЕРМОБРЕСТ:

- Возможность применения на объектах с ограниченным пространством
- Снижение трудозатрат на монтаж дополнительных элементов трубопровода
- Снижение количества сварных швов
- Уменьшение коэффициента гидравлического сопротивления



Реклама



[www.termobrest.ru](http://www.termobrest.ru)

224014 Республика Беларусь,  
г. Брест, ул. Писателя Смирнова, 168

Tel/fax.: +375 162 53 63 90, 53 64 80  
E-mail: [info@termobrest.ru](mailto:info@termobrest.ru)

# Выставка HEAT&POWER-2017 – оборудование и передовые технологии для специалистов отрасли

На выставке HEAT&POWER-2017 соберутся производители, поставщики оборудования для строительства, эксплуатации, ремонта объектов теплоэнергетики и специалисты, отвечающие за бесперебойное теплоэнергоснабжение предприятий различных отраслей.



В период с 24 по 26 октября 2017 г. в Москве, МВЦ «Крокус Экспо» состоится единственная в России выставка промышленного котельного, теплообменного и электрогенерирующего оборудования HEAT&POWER.

На выставке HEAT&POWER специалисты смогут за короткое время ознакомиться и оценить технические характеристики представленного оборудования, а также выбрать поставщика оборудования для решения задач теплоэлектроснабжения своего предприятия.

После успешного старта в 2016 г. площадь экспозиции выставки в 2017 г. увеличилась в два раза, что свидетельствует об огромном интересе к мероприятию.

Ведущие российские и зарубежные поставщики и производители продемонстрируют свое оборудование на выставке в рамках разделов:

- промышленные котлы и горелки средней и большой мощности, использующие различные виды топлива: De Dietrich, Herz, Kodo, Polytechnik, Temron, Viessmann, Welde, «Атриум», «Белкотломаш»,

Борисоглебский котельно-механический завод, Псковский котельный завод, «Северная компания», «Сибэнергомаш БКЗ» и другие;

- теплообменное оборудование: Aprovis Energy Systems GmbH, Forcel, «Бойлер», «Кельвион Машимпэкс», «Термоблок», «Техэнергострой» и другие;

- вспомогательное инженерное оборудование для котельных, тепловых пунктов, ТЭЦ, ТЭС: BWT, Schiedel, «Водэко», «Овен», «Промавтоматика», «PACCO», «Тэко-фильтр», «Элемер» и другие;

- электрогенерирующее оборудование: Caterpillar Energy Solutions, GMGen Power Systems, GreenTech Energy, MAN Motortech, MTU Energy, «Энерготех» и другие.

HEAT&POWER пройдет на одной площадке одновременно с шестью другими промышленными выставками Группы компаний ITE: Mashex Moscow, PCVExpo, Power Electronics, ExpoCoating Moscow, Testing&Control и NDT Russia. Совместное проведение семи выставок позволяет объединить более 800 экспонентов из 35 стран мира. Более 20 тыс. посетителей получат возможность выбрать необходимое оборудование и инструмент для всех циклов производственного процесса.

Выставка сопровождается мероприятиями деловой программы, которые позволяют специалистам получить актуальную и достоверную отраслевую информацию, необходимую для решения своих профессиональных задач.

В рамках HEAT&POWER-2017 состоятся отраслевые конференции:

- «Тепловые пункты и оптимизация городского теплоснабжения».
- «Энергосбережение в ЖКХ».
- «Собственная генерация как высокорентабельный бизнес и как инструмент двукратного снижения энергозатрат».

25 октября пройдет Международная научно-практическая конференция «Инновационное оборудование для строительства, ремонта, модернизации котельных, тепловых пунктов, ТЭЦ». В ходе работы конференции участники смогут обсудить вопросы повышения энергоэффективности и снижения затрат на строительство, эксплуатацию, ремонт, реконструкцию, модернизацию объектов теплоэнергетики за счет использования новейшего инновационного оборудования и энергосберегающих технологий, соблюдения норм промышленной безопасности.

Продюсер конференции Лариса Журавлева принимает заявки на участие, телефон: (495) 751-39-66, market@aqua-therm.ru.

Выставке окажут официальную поддержку Государственная Дума по энергетике Российской Федерации, Министерство энергетики России, Департамент жилищно-коммунального хозяйства города Москвы, Министерство энергетики Московской области, Министерство жилищно-коммунального хозяйства Московской области.

Стратегический партнер выставки – МПНУ «Энерготехмонтаж». Генеральный информационный партнер – журнал «Промышленные и отопительные котельные и мини-ТЭЦ».

Приглашаем специалистов отрасли посетить выставку HEAT&POWER-2017 и ее деловую программу! Уверен, проведение наших мероприятий окажет содействие в развитии теплоэнергетического комплекса России.

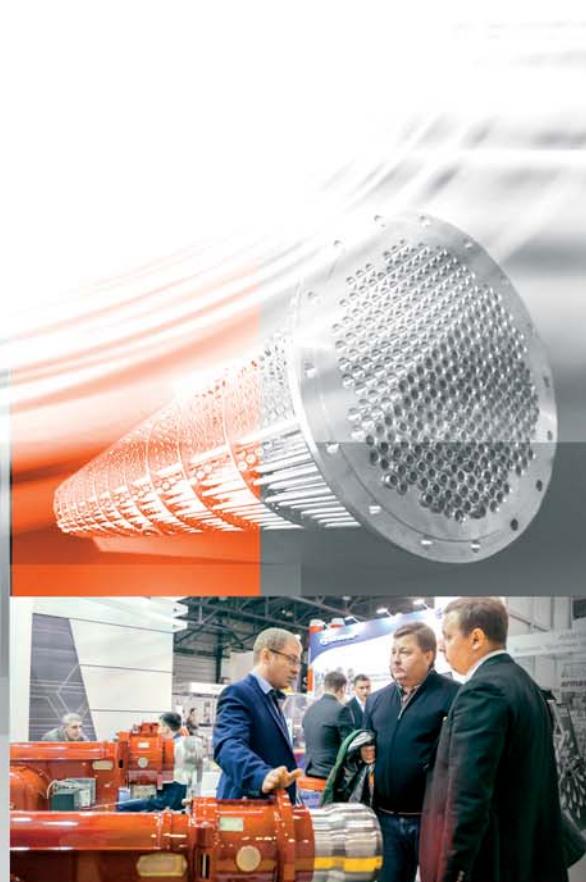
Для бесплатного посещения получите электронный билет на сайте [www.heatpower-expo.ru](http://www.heatpower-expo.ru).

С уважением, директор выставки HEAT&POWER Сергей Бордачев

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

HEAT&POWER

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



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



Большой выбор оборудования  
для специалистов, отвечающих  
за бесперебойное  
теплоэнергоснабжение  
предприятий



Получите  
электронный билет  
[www.heatpower-expo.ru](http://www.heatpower-expo.ru)



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



Официальный  
партнер

Стратегический  
партнер

Генеральный  
информационный партнер

Генеральный  
интернет-партнер

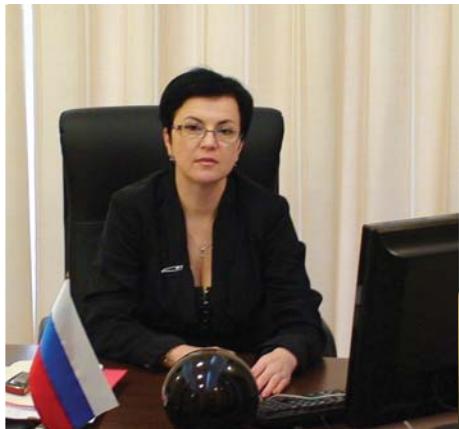


Генеральный  
информационный партнер  
**КОТЕЛЬНЫЕ  
МИНИ-ТЭЦ**



# Галина Янушкевич: «Для партнера главное качество – надежность»

Группа компаний «Проектная мастерская Янушкевич» хорошо известна профессионалам отрасли. Сегодня она объединяет в себе четыре компании: «ПромТехДизайн», «ПМ Янушкевич», «Валентин Галлис» и «Газинвестпроект». Идейным вдохновителем и лидером команды является Галина Николаевна Янушкевич – предприниматель, Заслуженный строитель Московской области, член Правления НП «Союз промышленников и предпринимателей Щелковского района», активный гражданин.



**ПКМ:** Галина Николаевна, Вами реализовано множество неординарных проектов, в чем Ваш «секрет успеха»?

**Г.Я.:** Первое, о чем мне хочется сказать, – какое бы дело человек ни затеял, его нужно делать хорошо, так, чтобы суметь сохранить авторитет. Ведь можно годами зарабатывать имидж и потерять его на одном объекте, по недосмотру, по глупости.

**ПКМ:** Как Вы начинали свое дело? Какова сегодня структура компании?

Я организовала индивидуальную предпринимательскую деятельность в далеком 1998 году, в период тяжелого кризиса в стране. В одноточье мы потеряли все – но только не оптимизм, рубль падал, а мы вставали и начинали работать, и как-то жизнь налаживалась.

В 1998 г. у меня уже был хороший опыт, так как мне посчастливилось в 1989–1991 годах поработать в проектном институте «Росагропромжилиндустропроект» – институте с хорошей академической подготовкой, с передовым, современным

руководителем Антиповым Геннадием Михайловичем, заслуженным строителем Российской Федерации. Он был моим учителем, который дал возможность поверить в себя. К сожалению, его уже нет с нами, но я буду помнить всегда его целеустремленность и твердость характера.

Очень тяжелым периодом для страны и людей были девяностые, может, поэтому многие переоценивали свои возможности и открывали свое дело. Поработав в этом институте, а также в ряде других организаций, таких, как «Фриз», «Экология-энергетика», я поняла, что могу использовать свой багаж и потенциал. Да и по жизни считаю, что женщина должна быть самодостаточна. В 2002 г. появилась «Проектная мастерская Янушкевич», затем – компания «ПромТехДизайн», а после и другие наши компании, в которых мы работаем сообща и все взаимозаменяемы. Сегодня нас примерно 100 человек.

**ПКМ:** Какими были Ваши первые проекты?

Я начинала свой бизнес с проектов инженерного обеспечения коттеджей в партнерстве с организациями-поставщиками оборудования. В их числе, например, монтажная организация «Газсервис», поставляющая котлы Vaillant, которой требовались проектировщики. Сначала у меня в помощниках был один человек, потом – два человека, три – и дальше я начала расширяться и осваивала разные направления в проектировании инженерных систем. Это было мне по

плечу, поскольку в институте я возглавляла теплотехнический отдел и в других организациях тоже работала по знакомым направлениям – котельные, тепловые сети, газопроводы.

**ПКМ:** Расскажите о проектах, которые запомнились Вам больше остальных.

У нас есть проект, который мне очень запомнился, – это все инженерные системы завода по производству листового флоат-стекла (пос. Спас-заулок Клинского района). Фирма «Главвербель» несколько лет назад построила этот завод, и мы участвовали на субподряде у французской компании «Этилор» и в первой, и во второй очереди строительства. На объекте мы проектировали все «железо» – котельные, газопроводы, водопровод охлаждения, градирни для него. Мы проектировали крепления и площадки для обслуживания градирен из деталей в таких размерах, которые определялись размерами гальванических ванн для оцинковки поверхности. Мы проектировали системы сернистого ангидрида, азота, аргона, кислорода, сжатого воздуха, заправку со складом дизельного топлива, дизель-генераторную, все крепления. Французам, кстати, очень понравилось, что наш человек постоянно находился на объекте во время работы.

Этот проект интересен также своим продолжением и развитием: вслед за ним, наработав опыт, мы получили аналогичные заказы – сначала на проектирование систем газопроводов для завода в г. Рязани английской компании «Гардиан», а затем – на генеральное проектирование газопоршневой электростанции для предприятия «Пилкингтон».





Проект «Главербель»

#### **ПКМ: Какие из Ваших проектов являются социально значимыми?**

Социально-значимыми можно назвать большинство наших проектов. Это, конечно, проекты газификации деревень по «Программе газоснабжения Московской области».

Проект газоснабжения котельной родильного дома, который так нужен жителям поселка Скоропусковский Сергиево-Посадского района, Губернатором Московской области определен социально значимым.

В числе таких объектов – газопровод для Дома Правительства в г. Красногорске. Сначала мы запроектировали его со стороны МКАД к энергоблоку, а затем закольцевали с другой стороны, возле спорткомплекса «Снеж.ком», через Москву-реку, и соединили за Домом Правительства. Я специально проложила газопровод не только на энергоблок, но и дальше до Дома Правительства и берега, чтобы позже не портить ландшафтный дизайн. Этот проект и значимый, и очень интересный.

Там же, на берегу Москвы-реки, есть наш заказчик «Кнауф-Гипс», для которого мы сейчас строим паровую котельную и, надеюсь, что будем сотрудничать дальше, а для нашей команды этот проект тоже социально значим. Он позволяет нам развивать наше предприятие, платить зарплату и налоги и обеспечивать возможность поддерживать нашу волейбольную команду.

#### **ПКМ: Кто Ваши основные стратегические партнеры?**

Самый большой наш партнер – ГУП МО «Мособлгаз», сотрудничеством с кото-

рым мы гордимся. Стаемся делать все для того, чтобы быть ему нужными, разрабатываем типовые технические решения, участвуем в научно-технической деятельности. Быть необходимыми – основная задача. Также не менее значимым для нас является наш партнер АО «Мосгаз» с его сложными, но интересными проектами.

Мы работаем с организациями, которые занимаются проектированием дорог. В их числе – компания «ВТМ дорпроект», много лет мы у нее на субподряде, когда она проектирует дорогу, выполняем работы по проектированию перекладок газопроводов. «Владимиравтодорпроект» тоже наш партнер, нам очень нравится с ним работать, поскольку его специалисты очень трудолюбивые. Это партнеры, совместно с которыми мы выполняем работы для Московского областного дорожного центра, «Мосавтодора», «Центравтомагистрали».

Мы участвуем в программе газификации Московской области, уже третьей по счету. Опыт выявил проблемы. Сегодня у нас в гостях был помощник депутата Государственной Думы, с которым мы обсуждали проблемы выполнения проектов, для следующей беседы уже с самим депутатом – Жихаревым Сергеем Александровичем, занимающимся вопросами инвестиционной политики в промышленности, производстве, бизнесе. Мы собираемся провести «Круглый стол» по этим вопросам в ближайшее время, и встреча – один из элементов подготовки. Надеемся совместно обсудить и локализовать имеющиеся проблемы.

#### **ПКМ: Как Вы подходите к вопросу выбора оборудования?**

В 90-е годы к нам везли неликвид, который не имел ни запчастей, ни сервиса – лишь бы продать. Конечно, рынок был очень насыщен и неконтролируем, и очень хорошо, что в свое время «Ростехнадзор» подумал о наведении порядка: обязательными стали разрешения на применение газового оборудования на территории России.

В настоящее время рынок стабильный, понятный. Конкуренция стала здоровой, введена сертификация на обязательной и добровольной основе. Производители и поставщики продукции стремятся доказать все возможные преимущества своей продукции. Это позволяет систематизировать рынок, упорядочить его, и мы спокойно можем ориентироваться на то оборудование, которое продается на территории России. Хотелось бы, чтобы больше развивались отечественные производители. В этом могут помочь программы содействия правительства Российской Федерации и субъектов Российской Федерации. Но если рассматривать современный рынок, то мы хорошо сориентированы в оценке качества, надежности, цены и комфорта оборудования. По сути, эти четыре показателя определяют статус объекта, и хороший специалист способен выбрать оборудование именно на основе их анализа.

#### **ПКМ: Кто Ваши главные партнеры по оборудованию?**

Конечно же, это компания Viessmann, мы давно с ней дружим. Также это компании Buderus, Bosch. Для компании Bosch мы проектировали котельную и классы учебно-тренировочного комплекса. Аналогичные проекты выполняли и для



Проект «Гардиан»



Котельная г. Дмитров

ГУП МО «Мособлгаз», и АО «Мосгаз». Мы очень много работали с Rendamax, сейчас собираемся ставить котлы ELCO.

Среди российских производителей оборудования, с которыми мы сотрудничаем, – компания «РЭМЭКС». Это наши давнишние друзья и проверенные, надежные партнеры. Ведь для партнера главное качество – надежность. К сожалению, сегодня есть на рынке организации, которые действуют, я бы даже сказала, на уровне мошенничества.

Партнеры всегда нас поддержива-

ют, приезжают по первому зову, проводят семинары. Мы уделяем внимание вопросам повышения квалификации

сотрудников. Периодически направляем их на семинары, которые проводят предприятия-производители оборудования, на выставки.

**ПКМ: Ваша компания – социально ориентированная. Какие социальные программы у Вас есть?**

Мы ориентированы на здоровый образ жизни. Наши сотрудники не курят. Много лет арендует спортивный зал для своей волейбольной команды. Мы за восстановление памятников культурного наследия, помогаем монастырю «Николо-Берлюковская пустынь» в восстановительных работах. Есть детский сад «Росинка», с которым мы дружим, есть программа помощи инвалидам-колясочникам. Одна из премий Губернатора Московской области «Наше Подмосковье» как раз за эту программу – за созданное рабочее место на дому для инвалида-колясочника, который обучен «Автокаду». В этом направлении у нас уже есть хороший опыт. Один наш сотрудник, инвалид-колясочник, работает на дому несколько лет.

Мы сотрудничаем с государственным бюджетным профессиональным образовательным учреждением Московской области «Щелковский колледж». Есть опыт заключения целевого договора. Студенты по специальности «Земельно-правовые отношения» проходят практику на наших предприятиях.

В этом году мы с ними и предприятием «Садовый центр «Богородский» реализовали большой экопроект, который называется «Пусть будет красиво». Студенты колледжа по специальности «Ландшафтный дизайн» под руководством преподавателей и специалистов «Садового центра «Богородский», при участии наших предприятий и поддержке администрации Щелковского муниципального района запроектировали и создали благодатный зеленый уголок для отдыха на берегу Клязьмы. Получилось действительно красиво!

  
проектная мастерская  
**ЯНУШКЕВИЧ**

ООО «Проектная мастерская Янушкевич»,  
141101, Россия, Московская обл.,  
г. Щелково, ул. Фабричная, д. 1  
+7 (496) 258-50-65, 567-00-51  
delo@pwy.ru, www.pwy.ru

# СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

жилищно-коммунальное хозяйство

промышленные объекты

## ПРИБОРЫ и ОБОРУДОВАНИЕ для АВТОМАТИЗАЦИИ КОТЛОВ, ПЕЧЕЙ и СУШИЛОК

### Устройства контроля пламени



### Запально-сигнализирующие устройства



### Запорно-регулирующая арматура



### Горелки



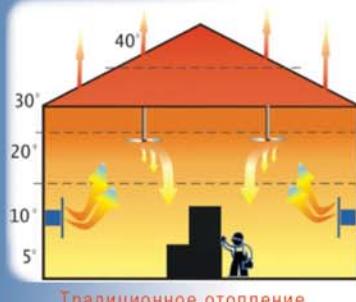
### Котельная автоматика



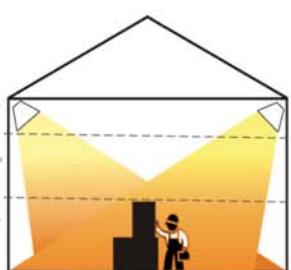
### Контрольно-измерительные приборы



## ГАЗОВОЕ ЛУЧИСТОЕ ОТОПЛЕНИЕ SCHWANK



Традиционное отопление



Лучистое отопление

### Газовые «светлые» обогреватели SCHWANK



### Газовые «тёмные» обогреватели SCHWANK



## ПРЕИМУЩЕСТВА:

- высокая скорость нагрева помещений;
- возможность обогрева локальных зон;
- комфортные микроклиматические условия, в т.ч. отсутствие сквозняков;
- не требует специальной подготовки для ввода в эксплуатацию в новом отопительном сезоне;
- минимальные затраты на техническое обслуживание;
- возможность очередности строительства систем отопления.

Сокращение затрат  
на отопление в 2-4 и более раз

Срок окупаемости - 0,5...2,0  
отопительных сезона

### ПЛАВНО МОДУЛИРУЕМОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ



Европейское качество по российским ценам.

Сибшвант  
СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ



<https://packo.ru>

125464, г. Москва, ул. Митинская, д. 12  
тел./факс: +7 (495) 970-16-83  
info@packo.ru



Энергоэффективность + Безопасность = Экономия!

# Вентиляция и кондиционирование на объектах малой энергетики – задачи и решения

*В котельных, энергоцентрах, мини-ТЭЦ главная задача систем вентиляции и кондиционирования (ВиК) – поддержание параметров воздуха, необходимых для безаварийной работы объектов. Кроме того, ставятся задачи максимального продления срока службы оборудования, создания комфортного микроклимата в помещениях. Об особенностях выбора и эксплуатации вентиляционных систем рассказывают профессионалы.*

**ПКМ: Какое оборудование для вентиляции и кондиционирования (ВиК), в том числе поставляемое Вашей компанией, используется в котельных и энергоцентрах?**



Федор Андронов, технический директор  
ООО «Веза»

**Ф.Андронов:** Компания «Веза» производит все необходимое оборудование. В частности, системы воздухозабора для больших расходов воздуха – разнообразные жалюзи защиты от осадков Р-50 Р-100 Р-45, встраиваемые блоки ВЕРОСА с воздушными фильтрами для очистки воздуха перед подачей его в котельную и подогреватели воздуха для работы с плюсовыми температурами в зимнее время. Компания производит оборудование, работающее в специальных климатических условиях – низкотемпературное и морское исполнение. С 2015 г. «Веза» разрабатывает и производит отдельную группу защитных устройств РУЗА для закрытия проемов фасадов, через которые проходит уличный воздух с капельной влагой; осевые вентиляторы ОСА, малонапорные до 200 Па, необходимые

для циркуляции больших объемов воздуха через здание котельной в теплое время года. Есть модели ОСА с низкой электромощностью (не более 1,0 кВт на 20 тыс. м<sup>3</sup>/ч) для удаления теплопоступлений от котельного оборудования и поддержания нормируемой температуры внутри здания.



Ирина Калинина, ведущий консультант ООО «Производственное объединение «Климатвентмаш» (ПО «КВМ»)

**И.Калинина:** Производственное объединение «Климатвентмаш» производит вентиляционное оборудование для различных отраслей промышленности, в том числе энергетики. Любая технология предъявляет свои требования к исполнению и конструкции вентиляционного оборудования.

Задача системы вентиляции котельной – ассимилировать теплоизбытки в производственных помещениях и подать достаточное количество наружного воздуха для обеспечения бесперебойного горения горелок котлов. С целью обеспечения принципов энергоэффективности рекомендуется предусматривать в котельных вентиляцию с естественным побуждением. В случае ее невозмож-

ности – вентиляцию с механическим побуждением. Производительность оборудования определяется проектом. Приточное оборудование (приточные установки, включающие в себя фильтры, теплообменники, вентиляторы, комплект автоматики) устанавливается как правило в специально предназначенных для этого помещениях (венткамерах) и имеет общепромышленное исполнение. Вытяжное оборудование (вентиляторы) должно иметь исполнение, соответствующее категории взрывопожароопасности обслуживаемого помещения, а также категории и группе взрывоопасности перемещаемых сред. Наиболее удобными для использования могут быть вентиляторы в крышном исполнении. Все вышеперечисленное оборудование, в том числе взрывозащищенное, можно найти в каталоге ПО «КВМ».



Дмитрий Санин, руководитель отдела проектных продаж ООО «П.П. БЛАГОВЕСТ-С+»

**Д. Санин:** Вентиляция для объектов малой энергетики, а именно котельных и энергоцентров определяется технологическими требованиями, разработку проекта и подбор оборудования осу-

ществляют специалисты, работающие в соответствующей отрасли, и обращаются к нам с уже готовой заявкой. Это связано с тем, что проектирование вентиляции связано с подбором горелок, запорно-регулирующего оборудования, системы контроля качества воздуха, этот процесс должен происходить одновременно, с учетом всех факторов и желательно одним специалистом.

Специалисты ООО «ПП Благовест-С+» подключаются к процессу уже на этапе закупки оборудования. Чаще всего мы поставляем для таких объектов вентиляторы испанского производителя Soler&Palau: осевые вентиляторы на монтажной пластине серий COMPACT HCFB, HCFT, HCGT и HCBT ATEX во взрывозащищенном исполнении. Данные вентиляторы комплектуются 2-, 4-, 6- или 8-полюсными одно- или трехфазными электродвигателями. Электродвигатель располагается за ступицей крыльчатки, что обеспечивает небольшие габаритные размеры вентилятора. Рабочие температуры данных вентиляторов находятся в диапазоне от -40 до +70 °C. Корпус вентилятора, защитная решетка и опора электродвигателя защищены от коррозии катафоретическим покрытием и полизэфирной краской.



Александр Тарасов, главный инженер-проектировщик ООО «Модульные котельные системы»

**А.Тарасов:** В проектируемых нами котельных и энергокентрах используются в основном осевые вентиляторы. Кроме того, в помещениях электрощитового оборудования энергокентров мы устанавливаем системы кондиционирования. Двухблочные горелки нашей компанией применяются не часто, поэтому комплектность поставки формирует производитель горелочного устройства, мы не выдвигаем каких-либо жестких требований.

**ПКМ: Как должна обеспечиваться безопасность помещений с газовым оборудованием? Какое место в ней занимают системы ВиК?**

**Ф.Андронов:** Помещение котельной должно иметь постоянно большой объем проходящего воздуха для обеспечения горения топлива. Помимо этого, необходима специальная вентиляция против выбросов газа – аварийная вытяжная вентиляция для понижения концентрации газа. Это отдельные независимые системы. Функционирование котельных без систем ВиК просто невозможно, можно сказать, что они главные в системе безопасности – после датчиков загазованности.

Система ВиК должна обеспечить большие кратности воздухообмена в соответствии с проектом, при этом возможны разные исполнения: крышные и стенные, внешние и встроенные виды монтажа оборудования, цель всегда одна – прокачать большой объем воздуха и снизить возможную концентрацию при утечке газа.

**И.Калинина:** Системы вентиляции играют очень важную роль в обеспечении безопасной работы любых технологий, в том числе в помещениях с газовым оборудованием. Это и обеспечение циркуляции, нормируемой (или расчетной) кратности воздуха, и если это помещение категорировано по взрывопожароопасности, то к вентиляционному оборудованию, в первую очередь вытяжному, также предъявляются особые требования. Такое оборудование обязательно должно иметь соответствующую сертификацию. ПО «КВМ» изготавливает вентиляторы и другое оборудование в специальном исполнении, в том числе во взрывозащищенном.

Однако надо помнить, что удаляемый воздух необходимо компенсировать притоком: механическим ли, естественным ли через фрамуги или даже естественным неорганизованным через пространство под дверью (правда, последний пример относится к небольшим частным котельным), но главное – обязательно компенсировать удаляемый воздух и в достаточном количестве.

**А.Тарасов:** Вентиляция помещений выполняется с учетом требований СП 7.13130 «Отопление, вентиляция и кондиционирование, противопожарные требования» и «Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления», а также других норм и требований, учитывающих специфику объекта. Системы ВиК занимают в комплексе мер по обеспечению безопасности одну из главных ролей – в случае обнаружения утечки газа требуется не только ее моментальное устранение, но и максимально быстрое проветривание загазованного помещения.



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

**В.Завацкий:** В помещениях с газовым оборудованием следует контролировать содержание в воздухе CO и CH<sub>4</sub>, именно система вентиляции должна удалять загазованность при ее обнаружении. В зависимости от того, тяжелее газ воздуха или легче, взрывоопасен он или ядовит для дыхания, системе следует по-разному реагировать на обнаружение газа, ставить помещение под надув или под вакуум, использовать только взрывобезопасное оборудование или общепромышленное.

**ПКМ: Способна ли естественная вентиляция обеспечить в котельных и энергокентрах нормативную кратность воздухообмена? Есть ли необходимость проектировать механическую систему вентиляции?**

**Ф.Андронов:** Есть стандартное заблуждение, что собственной мощности горелочного вентилятора или собственной мощности газопоршневой установки достаточно для прокачивания необходимого минимального расхода воздуха для своей работы, а избыточ-



Вентилятор «ВЕЗА» серии ОСА-300 с укороченным корпусом



Клапан плотный ГЕРМИК для проемов большого размера («Веза»)

ное тепло может быть удалено жалюзями в стенах, отверстиями в кровле и так далее. Это категорически ложное заблуждение, потому что оборудование должно работать непрерывно при любых температурах и очень высоких загрязнениях на улице. Обязательно нужно иметь систему механической очистки и дополнительные фильтры, обязательно – систему принудительного нагнетания, в частности, для более теплого сезона, и недопустимо (никог-

да не разрешено) ставить помещение котельной под отрицательное давление. Необходимо, чтобы помещение и котельной, и энергоблока было под положительным давлением, чего нельзя создать при естественной вентиляции. Нужно принудительно внутрь накачивать воздух. В противном случае будут проблемы и с загрязнением оборудования, и с температурным уровнем, и с газовыми утечками. Только механическая система может обеспечить избыточное давление в помещении котельной.

**А.Тарасов:** В большинстве случаев, естественная вентиляция способна обеспечить нормативную кратность только для отопительных котельных, не работающих в неотопительный период. В любом другом случае необходимо применять механическую вентиляцию. Что касается энергокентров, то их следует проектировать только с вентиляцией с механическим побуждением.

**В.Завацкий:** Для котельных это возможно, если нет требований к фильтрации воздуха или шумоглушению. Сейчас вентиляцию с естественным побуждением применяют все реже (если поставить фильтры или глушители, без механического побуждения нужное количество воздуха уже не пройдет).

Для энергокентров с ГПУ требования к вентиляции газовых двигателей слишком большие, чтобы было возможно применение естественной вентиляции. В зависимости от мощности двигатель нужно продувать воздухом в количестве 20–40–60 м<sup>3</sup>/ч. К тому же воздух необходимо очищать фильтрами (требования жестче, чем в котельных).

**ПКМ:** Определяется ли величина воздухообмена по условию асимиляции вредных выделений (утечки газа; поступление продуктов сгорания при пуске и ремонте оборудования)?

**И.Калинина:** За нас с вами этот вопрос решили нормативные документы, а именно – СП 89 13330, который рекомендует для газовых котельных производить расчет в первую очередь по теплоизбыткам (т.к. это наиболее интенсивное вредное поступление в котельных и требуемый расход воздуха при этом получается максимальный). Однако, полученный расход должен быть не менее одного кратса. Это как раз тот случай, который страхует помещение от неприятностей, связанных с утечками газа и обеспечивает достаточное проветривание.

**Ф.Андронов:** Нет, потому что к вредным выделениям мы относим утечки газа и тепла. Утечки тепла обычно берутся на достаточно льготный период – это зима, а на тяжелый период лета их расчеты не производят. Поэтому происходит ошибка с недостаточно высокими воздухообменами в котельной. Стандартная ошибка – использование СП 131 «Климатические параметры» для проектирования котельных. СП 131 учитывает температуры в теплый период года, усредненные по пяти дням, а для котельной нас интересует суточный максимум в течение трех часов. Получается, что в среднем по суткам у нас все хорошо, но в дневное время трехчасовой максимум мы не можем работать. Но никто не будет отключать котельную, таким образом, для Полярного круга, за которым находятся объекты, фактически расчетные параметры – это +32 °С. Если брать СП 131, то в нем будет +13..+17 °С. Поэтому если нам нужен генератор тепла, работающий постоянно, мы должны брать более жесткие параметры для теплого времени года. Чаще всего никто этот вопрос не ставит и задача не решает – получают отказ оборудования.

Причем, самая большая проблема в том, что отказ ложится на генерацию электричества. В пиковую жару, на которую мы «не договаривались» проектировать систему, нам нужно электричество, в том числе для охлаждения различных объектов для их работоспособности (например, для систем перекачки газа, работы разных механизмов). Для малых объектов ошибка усугубляется тем, что на выполнении

для них полноценных расчетных проектов банально экономят. Решение одно – опираться только на подтвержденный, документированный опыт применения оборудования: есть проект, есть техусловия, по проекту есть фактические наблюдения и на выходе получаем уточненное техническое задание на проектирование. Не может быть шаблонного ТЗ, в котором написано: «Москва, Лето, +27,5 °С», а должно быть задание, в котором: «Москва, Лето, +35 °С», потому что даже при +35 °С наша генерация должна работать (если мы говорим о когенерационной установке). Для средних и малых мощностей – это стандартные ошибки.

**В.Завацкий:** В котельных необходима кратность воздухообмена (3) диктуется НД, в энергоцентрах она определяется асимиляцией тепловыделений двигателей, и этот объем настолько большой, что автоматически выполняется требование по удалению утечек газа.

**ПКМ: Какое влияние кратность воздухообмена оказывает на эффективность работы основного оборудования?**

**Ф.Андронов:** При пониженной кратности мы, по-плохому, получаем рост температуры, который сопровождается потерей плотности воздуха и потерей массового потока кислорода на сжигание топлива, соответственно, котел теряет производительность – это первая проблема. Вторая проблема – переход за критическую температуру в теплое время года и отказ электроники. Все это происходит при занижении кратности воздухообмена в котельной. Фактически, кратность – очень грубый показатель, и сегодня все котельные строятся достаточно малого объема, компактные, кратность воздухообмена в них может уходить за значение 50–100. Таких величин в обычных «советских» справочниках нет.

Мы можем один и тот же котел поставить в котельную намного меньшего и намного большего объема, и старые классические величины кратности – 3–5–10 – уже не работают в этих условиях. Поэтому мы должны обеспечивать нормируемый воздухообмен только по технологическому расчету-заданию, а

не по кратности. Котельная с кратностью 3–5–10 – это фактически не работающая котельная с постоянными авариями в самых разных местах, вплоть до расплавления кабелей под потолком.

**А.Тарасов:** Специальные исследования нашей компанией в данной области не проводились. Однако, по нашему мнению, в целом увеличение кратности воздухообмена оказывает положительное влияние на эффективность оборудования. Уменьшение же, напротив, снижает производительность установок и увеличивает количество отказов из-за превышения рабочих температур.

**В.Завацкий:** В котельных, при обеспечении необходимых объемов приточного воздуха для процессов горения, дополнительное количество воздухообмена связано больше с приемлемостью температуры в котельном зале для работающих там людей, а также с обеспечением безопасности, чем с эффективностью работы котельного оборудования. Хотя, конечно, при очень больших температурах (40–50 °С) некоторые приборы автоматики могут выходить из



Теплообменники с нержавеющими трубками («Веза»)

строя. А вот в энергоцентрах кратность воздухообмена действительно очень сильно влияет на эффективность работы двигателя: при недостаточном обдуве двигатель будет перегреваться, теряя эффективность работы, а может и быть полностью остановлен автоматикой безопасности.

**ПКМ: Выполняются ли в котельных и на объектах малой энергетики расчеты воздухораспределения?**

**Ф.Андронов:** Чаще всего – не выполняются совсем, и проекты делаются по шаблонным решениям, которые идут из-за границы и не работают в нашем климате.



Глушитель шума («Веза»)



Блочно-модульная водогрейная котельная мощностью 52,3 МВт для жилого микрорайона в г. Домодедово Московской области (ООО «МКС»)

**ПКМ: Каким образом осуществляется контроль качества воздуха в котельной?**

**Ф.Андронов:** Первый, стандартный параметр – это концентрация газа по датчикам аварийной загазованности. Второй параметр менее популярный – поддержание чистоты воздуха, подаваемого в котельную. Третий параметр – ограничение температуры воздуха не менее чем  $+10/+15$  °С, не более чем  $+40/+45$  °С, для этого необходимы и подогрев воздуха, и повышенная его циркуляция. Четвертый параметр – шумность. Шумность относится также к параметрам воздуха, хотя, по большому счету, это состояние любого газа. Для ограничения шума от оборудования, в первую очередь самих котлов и горелочных вентиляторов, предназначены разнообразные акустические кожуха и встроенные глушители. Основное ограничение – это шум внутри самой котельной – менее 80 дБ и шум вокруг территории котельной – менее 60 дБ, что мало где реализовано. Нужны проектные решения по удержанию и ограничению шума от горелок в первую очередь, для ограничения используются отдельные типы глушителей, если, в частности,

рядом находится жилая застройка. Вентиляторные горелки генерируют шум 90–110 дБ.

**Д. Санин:** Приборы в котельной должны осуществлять непрерывный контроль содержания окиси углерода в рабочей зоне и сигнализировать о превышении установленных ГОСТ 12.1.005-88 и ГН 2.2.5.686-98 порогов концентрации. При достижении критических показателей прибор контроля передает сигнал на включение аварийной вентиляции или автоматического отключения подачи топлива на котел, либо эти задачи осуществляются в механическом режиме человеком.

**В.Завацкий:** Обычно контролируются степень загрязнения фильтров на приточных системах (измерением перепада давления воздушного потока на них) и температура воздуха в котельной.

**ПКМ: Каковы особенности проектирования систем вентиляции энергогенераторов с газопоршневыми установками?**

**Ф.Андронов:** Главная особенность – необходимость подачи очень большого количества воздуха (50–500 тыс. м<sup>3</sup>/ч) для охлаждения динамо-машины и ДВС, размещенного в очень компактном объеме. Фактически мы имеем дополнительный нагреватель в виде поверхности самого двигателя и горячих трубопроводов отвода сгорающих газов и подачи системы охлаждения двигателя. Количество воздуха критически велико, измеряется до 100 тыс. м<sup>3</sup> и более на один двигатель.

Вторая проблема – необходимость подачи воздуха с классом очистки не ниже ЕУ7-ЕУ8. Обычно эту работу пытаются выполнить встроенными фильтрами самого двигателя. Это неправильно, потому что эти фильтры дают еще более высокий класс очистки – до Н10-Н12 и теряют свой ресурс при подаче воздуха с улицы.

Соответственно, системы фильтров высокого класса, сочетаемые с большой производительностью, являются проблемой.

Третья особенность – шум. 110–120 дБ достигает уровень шума работающего ДВС. Поэтому глушители на каналах систем вентиляции – это отдельная группа оборудования в составе проекта, которое поставляется в составе вентиляционной системы.

Отдельная забота – система подогрева воздуха в зимнее время с учетом собственного тепла двигателя. Производится частичная рециркуляция тепла через смесительные секции с клапанами, используется частичный подогрев воздуха от тепла самого двигателя.

Все это входит в состав системы вентиляции и обслуживает расходы воздуха до 0,5–1 млн м<sup>3</sup>/ч при отдельных задачах. Пример: ООО «Тиротекс Энерго». Тираспольская ТЭЦ – энергоблок 32 МВт полезной нагрузки, обслуживающий крупнейшее предприятие Приднестровской Республики – «ТираТекс» («Тираспольский Текстиль»). Общая производительность систем – порядка 600–700 тыс. м<sup>3</sup>/ч. Этот пример доступен к осмотру в интернете.



**А.Тарасов:** Задачи систем вентиляции энергоцентров с ГПУ – предусматривать эффективное охлаждение оборудования, при этом оно должно осуществляться подготовленным чистым воздухом и обеспечить заданные температурные режимы для воздухообмена в ГПУ, для чего требуется, к примеру, подогрев воздуха в зимнее время. Отдельным пунктом можно добавить проектирование пылезащитных кожухов для ГПУ, в которых поддерживается избыточное давление, препятствующее попаданию пыли в объем установки.

**В.Завацкий:** Такие установки требуют особенно больших воздушных потоков (не только на горение, но и на обдув – в 3–4 раза больше, чем на горение), требуют обязательной очистки воздуха для снижения нагрузки на встроенные фильтры машины. Также энергоцентр в целом нужно более тщательно шумоизолировать, поскольку энергоцентры с двигателями большой мощности производят ощутимо более громкое шумовое загрязнение, чем котельные.

**ПКМ:** Какие нестандартные объекты малой энергетики с оригинально решенной системой ВиК Вы можете привести в пример? Какое оборудование на них задействовано?

**В.Завацкий:** В энергоконцертах, в связи с большими тепловыделениями установленных двигателей, в принципе возможно использовать их в качестве отопителей для машинного зала. Можно подогревать необходимый для горения холодный воздух улицы, смешивая его с теплым воздухом машинного зала в камере смешения приточной установки, тем самым экономить тепло системы отопления. Но, конечно, необходимо иметь резервный источник нагрева воздуха, на случай аварии или простоя энергоконцерта.

**Ф.Андронов:** Компанией «Веза» разработано много оригинальных решений для объектов малой энергетики. Это системы утилизации тепла на базе сухих градирен торговой марки «Терма» с медным оребрением, стойким к осадкам в морском климате, с покрытием Blue Gold; теплообменники

с нержавеющими трубами; вентиляторы в морском исполнении со специальными двигателями IP-67 для проекта «Ямал-СПГ». Такое оборудование нельзя купить стандартно, при этом стоимость импортных аналогов чрезвычайно высока.

Для прибрежных районов, в том числе контейнерных электростанций, разработаны изделия РУЗА, которые используются стандартно для закрытия проемов вентиляции на нефтяных платформах и кораблях, защищают воздухозабор от водяного тумана, значительно снижают нагрузку на фильтры и сопротивление самих фильтров. В составе РУЗА реализован в том числе металлический сепаратор капель со встроенным электрическим подогревом – первый прецедент в России по такому исполнению, разработан для Каспийского шельфа.

Теплообменники внутреннего монтажа внутри блоков контейнерных электростанций под торговой маркой «Терма» предназначены для подогрева уличного воздуха в зимнее время и для охлаждения самого генератора. Теплообменники стоят в стенах контейнера и разрабатываются под заказ, индивидуально под проект.

Пример объекта – энергоблок временного питания «Ямал-СПГ» и станция

постоянного питания – «Ямал-СПГ». Энергоблок временного питания – это дизель-генераторная электростанция, на которой стоят установки в специальном морском исполнении с ресурсом 25 лет в морских условиях из нержавеющей стали повышенной сейсмостойкости, в которых все элементы реализованы впервые по требованию французской компании Total (поставка – 2016 г.). В первую очередь здесь уникальной является сама по себе вентустановка с вентиляторами типа «свободные колеса», двигателями в морском исполнении и теплообменниками с медным оребрением с нержавеющей трубой со специальным покрытием Blue Gold. Клапаны отсечные воздушные со специальным подогревом всех соединений лопаток с полностью нержавеющей конструкцией и высокой плотностью (в частности, с силиконовыми уплотнителями между лопатками и нержавеющими уплотнителями по периметру). То есть неработающие установки отсекаются от внешнего воздуха полностью и могут быть активированы за короткое время, клапан находится в дежурном режиме. Электростанция запускается только по потребности и время ее запуска достаточно коротко. Такие же вентустановки размещены в составе энергоблоков на других объектах.



Энергоконцерт г. Оренбург (ОАО «МПНУ Энерготехмонтаж»)



Вентилятор радиальный взрывозащищенный ВР-80-70-В (ПО «КВМ»)

**ПКМ: С какими проблемами Вы сталкивались при подборе оборудования для систем вентиляции?**

**Ф.Андронов:** Основные проблемы технологической вентиляции при построении систем подачи воздуха котельных:

1. Отсутствие фильтрования уличного воздуха с последующим загрязнением оборудования и помещения котельной, включая микроэлектронику систем управления; появление шума как внутри, так и снаружи котельной из-за отсутствия специальных акустических кожухов на горелочных вентиляторах



Крышный вентилятор радиальный ВРКО-Ф (ПО «КВМ»)

и отсутствия глушителей на системах подачи воздуха в котельную.

2. Некорректное выполнение систем подачи теплого воздуха – недостаточный нагрев воздуха, выбор чрезмерно габаритного оборудования («Веза» предлагает очень компактные элементы систем нагрева воздуха, как в виде сухих градирен, так и в виде отопительных агрегатов, вентиляционных установок без вентиляторных групп, блоки подготовки воздуха для размещения на стенах без вентиляторных групп – довольно оригинальное исполнение).

3. Отдельной проблемой является игнорирование летнего режима: котель-

ная может работать летом, а летом требуется очень большая вентиляция для поддержания нормируемой температуры. «Веза» предлагает вентиляторы большой производительности, осевые для монтажа в кровлю или стены. В летнее время возможен перегрев с потерей производительности котельной, потому что уменьшается массовое количество воздуха, накачиваемого в котел, в итоге происходит отказ электроники по очень высоким температурам. Таковы основные проблемы.

Есть и частные проблемы – попытки применения стандартного оборудования в специальных условиях: низкотемпературных, морских. Оборудование для работы в экстремальных условиях требует более сложного состава, а работа в морских условиях – обязательной борьбы с соленой водой, которая проходит в систему воздухозабора («Веза» предлагает эти устройства под ТМ РУЗА).

**ПКМ: Какую схему подачи воздуха для горения топлива в котлах Вы используете: забор из объема здания или отдельный канал на улицу с подготовкой воздуха?**

**А.Тарасов:** Мы используем оба варианта, поскольку схема подачи воздуха на горение определяется в зависимости от мощности установки. Для маломощных установок используется забор воздуха из помещения котельной, для мощных применяется индивидуальная подача по воздуховодам с последующей подготовкой.

**ПКМ: Какие мероприятия для уменьшения шума горелочного вентилятора в котельной реализуете?**

**А.Тарасов:** В некоторых проектах для горелок и вентиляторов используются шумопоглощающие кожухи. Кроме того, общий шумовой фон в котельных уменьшается за счет применения в конструкции шумопоглощающих материалов, а в отдельных случаях – даже шумоглушающих барьеров, отделяющих котельные от других объектов.

**В.Завацкий:** Горелочное устройство может поставляться в шумопоглощающем корпусе. Всас вентилятора горелки можно комплектовать шумоглуши-



Центральный кондиционер ККЦМ (ПО «КВМ»)

телем. Кроме того на проемах в стенах для забора воздуха применяются защитные гусаки, которые и сами по себе снижают уровень шума, и дополнительно покрываются шумоизолирующим покрытием.

**ПКМ: Какие системы утилизации тепла дымовых газов Вы используете?**

**А.Тарасов:** Для утилизации дымовых газов применяются экономайзеры для котлов и котлы-утилизаторы для энергоустановок.

**В.Завацкий:** Наша организация имеет опыт установки теплообменников доохлаждения дымовых газов (конденсоров) или экономайзеров второй ступени на паровых котельных установках.

На двигателях традиционно устанавливают утилизационный теплообменник охлаждения выхлопных газов для нагрева воды. Это позволяет повысить КПД двигателей с чисто электрического (максимум 42 %) до теплоэлектрического (вплоть до 80–90 %).

**ПКМ: Какова максимальная мощность вентиляционных установок и можно ли их использовать в системе воздушных конденсаторов для построения сухих градирен? Каковы максимальный напор (Па) и максимальная производительность (м<sup>3</sup>/с)?**

**И.Калинина:** Производительность вентиляционных установок, выпускаемых ПО «КВМ», осуществляющих функции приточной вентиляции, может достигать 120 тыс. м<sup>3</sup>/ч. Вентиляторы, используемые в вытяжных системах, могут справиться со 140 тыс. м<sup>3</sup>/ч. Кроме того, мы выпускаем драйкулеры (сухие градирни). Это оборудование скорее является элементом оборотной системы водоснабжения и служит для охлаждения воды и водно-гликоловых смесей. Охлаждаемая вода может быть использована для охлаждения любого оборудования: компрессоров холодильных машин либо иного технологического оборудования. Максимальная производительность одной секции выпускаемого нами драйкулера составляет 600 кВт.

**ПКМ: Каковы общие требования к надежности и ресурсу оборудования вентиляции котельной?**

**Ф. Андронов:** По поводу ресурса есть противоречия. Так, считается, что котел – это ответственная часть, горелка – ответственная часть, а все остальное – вспомогательные части и они не такие критические, не такие ответственные, в связи с чем не обязательно предъявлять к ним повышенные требования по надежности. Практика жизни состоит в том, что оборудование, которое является зависимым, не может иметь разных уровней надежности. Поэтому вентиляторы, работающие на горелку, фактически имеют требования такие же, как и сама горелка. Это означает, что 20–30–40 тыс. часов ресурс подшипников недостаточен, нужен ресурс подшипников двигателя 40–50 тыс. часов минимум, а желательно – 100 тыс. часов!

С ресурса подшипников двигателя начинается разделение на настоящее оборудование и оборудование для неответственных систем. Нам нужно оборудование, которое гарантированно проработает 10 лет в режиме до 80–90 % времени по году, это порядка 6000–7000 ч/год, или 60–70 тыс. часов машинного времени. Обычное стандартное «гражданское» оборудование на такие

ресурсы просто не рассчитано. Делать капремонт каждые два-три года – это очень «круто».

В Советском Союзе именно этим и занимались: каждые три года вентиляторы выкидывались и устанавливались новые. Сегодня для повышения ресурса ставятся датчики температуры подшипников, датчики вибрации, подшипники более высокого качества, подшипники с сервисом, масленкой, возможностью демонтажа и т.д. Самое главное – ставятся вентиляторы с заранее более высококачественной балансировкой и качественной геометрией рабочих колес. Для обычных гражданских объектов таких требований к оборудованию просто нет. Путаница терминов и там, и там приводит к тому, что на объект пытаются привезти очень дешевые вентиляторы, которые не могут работать так долго и раньше выходят из строя, например, за два года.

То же самое касается всех остальных элементов: подогревателей воздуха, фильтров, клапанов, глушителей. По глушителям есть требования: обязательная негорючесть – мы не имеем права использовать горючие наполнители («лавсан и целлюлозу»), разрушающиеся защитные покрытия, которые от работы физически рассыпаются. На этой стадии глушители становятся просто другими и более дорогими.



Вентилятор «ВЕЗА» ВИР-400 №14 мотор 132 кВт, наддува котла ООО «ПОЛИМПЕКС»



# Что общего между шиной и молоком?

При их производстве использовалось  
промышленное оборудование BOSCH



Bosch UNIVERSAL ZFR

- Эффективная трехходовая конструкция
- Стабильность давления и качество пара  
даже при значительных перепадах нагрузки
- Интуитивное управление котлом



**BOSCH**

Разработано для жизни

# Universal ZFR

## Паровые котлы



- ▶ Для большой нагрузки: диапазон мощностей от 18 до 55 т пара в час.
- ▶ Давление корпуса до 30 бар, максимальная температура перегрева 300 °C.

- ▶ Трехходовой котел с двумя жаровыми трубами. Полностью разделенные по продуктам сгорания газоходы от горелочного устройства до выхода из экономайзера
- ▶ Широкий диапазон регулирования мощности благодаря возможности эксплуатации котла в режиме с одной жаровой трубой
- ▶ Эффективная теплоизоляция, высокий КПД
- ▶ Устойчивое поддержание выходных параметров в условиях значительного перепада нагрузки
- ▶ Интуитивно понятное сенсорное управление котлом, возможность дистанционного мониторинга и параметризации
- ▶ Устройство автоматического пуска, приведения в готовность и отключения SUC
- ▶ Совместимость с горелочными устройствами ведущих мировых производителей
- ▶ Подходит для легкого жидкого топлива и сжиженного газа
- ▶ Стабильность, надежность и долговечность

Технические характеристики паровых котлов серии Bosch Universal				
	U-ND	U-HD	U-S	ZFR
Теплоноситель	Насыщенный пар низкого давления		Насыщенный пар высокого давления	
Конструкция	Двухходовая жаротрубно-дымогарная		Трехходовая жаротрубно-дымогарная	Трехходовая двухжаротрубно-дымогарная
Производительность, кг/ч	175 – 3200	175 – 1250	1250 – 28000	18000 – 55000
Давление корпуса, бар	до 0,5	до 16	до 30	до 30
Максимальная температура	110 °C	204 °C	235 °C (300 °C при использовании пароперегревателя)	
Тип топлива	Легкое жидкое топливо, газ			

## Котельные «АГУНА» – современно и выгодно!

Завод «АГУНА» – производитель современного отопительного оборудования, по многим параметрам превосходящего зарубежное. Выпускаемые предприятием модульные водогрейные котлы и блочно-модульные установки – это простое и надежное, полностью автоматизированное оборудование, работающее с максимальным КПД и позволяющее существенно экономить средства.

**Высокоэффективные газовые котлы ACS-200/300/500 Classic** с плавным регулированием мощности от 30 до 100 % – оптимальное оборудование для построения компактных экономичных промышленных систем отопления. Котлы предназначены для отопления и ГВС коммунальных, производственно-административных, социальных и культурно-бытовых объектов, могут использоваться в качестве центрально-го или автономного источников энергии. Котлы могут соединяться в каскад (от 3-х до 12 котлов) – единую систему мощностью от 400 кВт до 6,0 МВт.

При разработке котлов использованы собственные разработки завода «АГУНА» и опыт ведущих зарубежных изготовителей. Основные преимущества котлов:

- модульный принцип работы;
- малые габариты и вес, высокая производительность и КПД до 96 %;
- наличие встроенной микропроцессорной системы управления, которая обеспечивает высочайшую степень надежности оборудования и существенно сокращает эксплуатационные расходы;
- быстрый нагрев и низкая инерционность благодаря малому объему теплоносителя;
- предельно низкое содержание  $NO_x$  и CO в выбросах продуктов сгорания (котлы 1-го класса по ГОСТу 30735-2001);
- возможность «удаленного» управления, самотестирование оборудования.

### Надежность

В стандартный комплект котла ACS входят: автоматизированная горелка с плавным регулированием мощности, оборудованная реле максимального и минимального давления газа, модуль контроля герметичности, реле давления воздуха, запально-защитное устройство, модуль розжига; ПИД-регулятор температуры теплоносителя; реле максимального давления воды; встроенный блок безопасности – термостат 1100 °C; модуль управления.

Котлы работают как на природном, так и на сжиженном газе в широком диапазоне рабочего давления.

### Полная автоматизация

Управление котлами ACS осуществляется каскадным способом – до 32 котлов возможно соединить между собой по общему цифровому каналу. Построение систем диспетчеризации и обеспечение дистанционного управления оборудованием осуществляется достаточно просто благодаря встроенной в котел микропроцессорной системе автоматического управления и безопасности. В целом, автоматизация работы котлов ACS, оборудованных цифровой и световой индикацией режимов работы и измеряемых параметров, позволяет с минимальными затратами создавать



котельные установки, работающие в полностью автоматическом режиме.

#### **Низкая инерционность**

Низкая инерционность котлов ACS достигается благодаря малому объему теплоносителей. Дополнительным плюсом является возможность работы с различными теплоносителями, включая гликолевые смеси и антифриз.

#### **Максимальный КПД**

Котлы модульные водогрейные ACS-200/300/500 Classic отличаются высокой производительностью: КПД составляет от 94 % на максимальной мощности и достигает 96 % при ее снижении.

#### **Экономичность**

Благодаря использованию горелки с плавным регулированием мощности экономится до 15% топлива. Экономия электроэнергии достигается за счет снижения ее потребления при уменьшении мощности горелки (вентилятор с частотным преобразователем) и полного выключения модулей ACS 200, ACS 300, находящихся в резерве.

#### **Простота и удобство**

Благодаря относительным малым габаритам и весу возможна реализация принципа модульного построения котельных различной мощности простым изменением количества используемых модулей котла. Широко распространено компоновочное решение, позволяющее располагать до трех модулей вертикально. При этом возможно получение суммарной мощности до 600/900 кВт при занимаемой площади 1 м<sup>2</sup>. Монтаж оборудования довольно прост.

Оборудование удобно в облуживании и ремонте, который выполняется обыч-

ной слесарской бригадой в течение двух часов либо трех дней, в зависимости от серьезности аварии. Режим перехода осень-зима-весна-лето мягкий. Долгий срок службы котлов обеспечивают модули, находящиеся в резерве.

На базе производимых котлов выпускаются автоматизированные **блочно-модульные водогрейные котельные установки (АБМКУ) «АГУНА»**. Это

В котельных «АГУНА» применяется принцип «многоядерности» – в качестве источников тепла используются не два котла (основной и резервный), а несколько модулей котлов, в зависимости от мощности котельной. Так, например, в котельной мощностью 1,0 МВт установлены четыре модуля. Применение такого принципа построения позволяет существенно повысить «живучесть» системы в нештатных ситуациях, очень экономно производить тепло – ровно столько, сколько требуется потребителю (лишние модули просто отключаются) и иметь высокий КПД, даже при нагрузках всего в 90 кВт. КПД установки для котельной мощностью 1,0 МВт не меняется при производстве тепла в диапазоне от 90 кВт/ч до 1,0 МВт/ч, что дает ощутимый эффект экономии при работе в осенне-весенний и летний периоды.

Поскольку часть «ядер» (модулей) большее время отключены (все модули работают, как правило, только при пиковых нагрузках), то в дополнение к экономии электроэнергии и газа котельные «АГУНА» позволяют экономить ресурс самих котлов. Кроме того, за счет применения горелок с плавным регулированием мощности и вентилятором горелки с частотным регулированием экономятся топливо и электроэнергия.

Переход на отопление с применением модульных водогрейных котлов и блочно-модульных котельных установок приносит выгоду строительным и эксплуатирующим организациям. Срок окупаемости оборудования составляет 1,5–2 года.

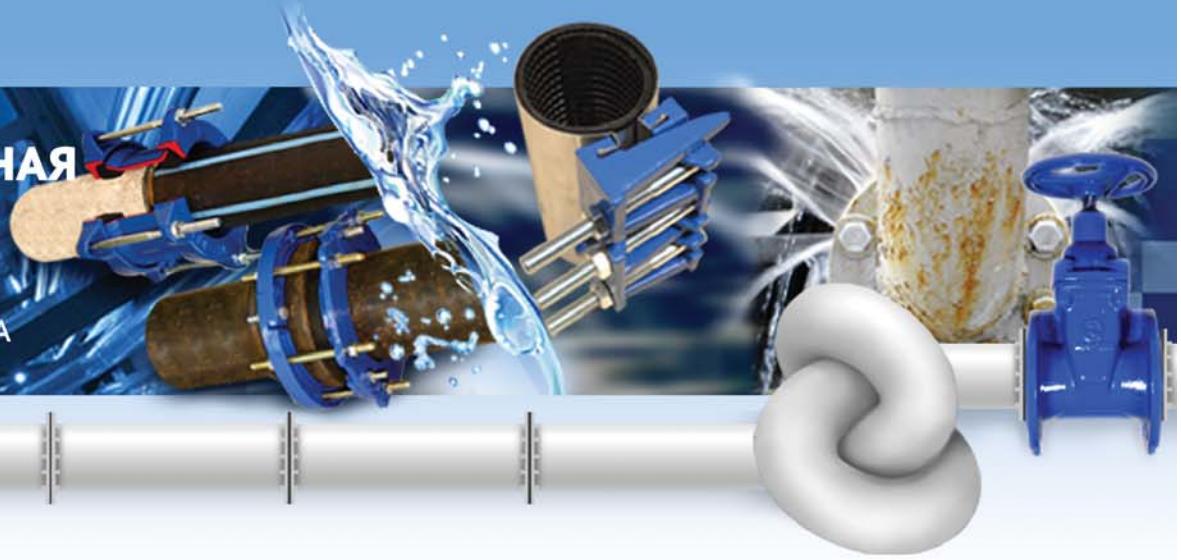
**620017, г. Екатеринбург,  
ул. Фронтовых бригад, 18,  
корп. 3, офис 308.  
Тел./факс: +7 (343) 287-63-44  
Тех. поддержка: +7 (922) 135-77-77  
E-mail: [info@agyna.ru](mailto:info@agyna.ru)  
сайт: [www.agyna.ru](http://www.agyna.ru)**



законченные изделия, поставляемые «под ключ» с полным комплектом документов. Номинальная теплопроизводительность – от 0,4 до 6,0 МВт. Обладая малыми габаритами и весом, установки могут работать на малой мощности (от 90 кВт) с максимальным КПД. Оснащены системами автоматического регулирования и безопасности, системой ОПС, ХВП, имеют возможность удаленной диспетчеризации и управления. Предназначены для эксплуатации без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

## ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА для

- МОНТАЖА  
- ЭКСПЛУАТАЦИИ  
- АВАРИЙНОГО РЕМОНТА



ООО "ВАЛРОСА"  
24 часа, ежедневно

**VALROSA**

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



Реклама

ООО "ВАЛРОСА" +7(495) 60-41-300 [www.valrosa.ru](http://www.valrosa.ru)

**IDRA**

**DOMEX**

**JAFAR** SA

**BOHAMET**



## Акции De Dietrich: скидки и подарки



**Скидка 10%  
на покупку комплектов!**

Уважаемые друзья! С 7 августа 2017 г. компания De Dietrich запустила сразу две акции:

**1) При заказе типовых комплектаций котельной оборудованием De Dietrich цена снижается на 10%!**

Для заказа доступны газовые и жидкотопливные котельные. Предложение распространяется на установки с котлами серий DTG X..N, GT 220/2200, DTG 230 S, Zena MS, Zena Plus MSL.

Предлагаются следующие комплекты:

- котел серии DTG X..N + водонагреватель серии GMT 130 + набор для подключения EA30 + модуль управления VM iSystem / модуль приоритета ГВС MB2;
- котел серии DTG X..N + водонагреватели серии BLC + модуль управления VM iSystem / модуль приоритета ГВС MB2;
- котел серии DTG 230 S с панелью DIEMATIC m3 + водонагреватель серии BPB;
- котел серии GT 220 с панелью DIEMATIC 3 + жидкотопливная / газовая горелка серии G/M;
- котел Zena MS 24 FF + водонагреватель SR 130;
- котел Zena Plus MSL 24/31 FF + водонагреватель SR 130 + датчик ГВС HX 52.

Предложение действительно до 31 декабря 2017 г.

### **Подарок при покупке котла!**



**2) При покупке настенных конденсационных котлов De Dietrich вы получаете подарок:**

- при покупке котла Naneo Plus – модулирующий термостат комнатной температуры «Open Therm»: обеспечивает регулирование и еженедельное программирование отопления и горячего водоснабжения, адаптирует мощность котла к реальным потребностям системы;
- при покупке любого конденсационного котла Innovens MCA или MCA PRO – станцию нейтрализации конденсата. нейтрализует конденсат от установок с газовыми котлами, поднимает значение pH минимум до 6,5. После этого конденсат можно сливать в городскую канализацию.

Предложение действительно до 31 октября 2017 г.

**Более подробную информацию можно получить на сайте [www.dedietrich.ru](http://www.dedietrich.ru), у официальных дистрибуторов или представителей De Dietrich.**

# Эффективная газогенерация для котельных и электростанций

А. Михалкин, менеджер ООО «ИнтерРеммаш»

Наиболее перспективным направлением в продвижении малой распределенной энергетики является использование местных энергетических ресурсов, среди которых ведущее место занимают ВИЭ. В первую очередь это отходы деревообработки, а также твердые сельскохозяйственные и промышленные отходы, которые подвергаются сжиганию в котельных или ТЭС.

В настоящее время в России работают несколько компаний, освоивших производство котлов с газогенератором (в виде предтопка), обеспечивающим газификацию древесных и сельскохозяйственных отходов по схеме прямого автотермического процесса. Такие котлы некоторые называют пиролизными, так как основной протекающий в них процесс – это пиролиз, в узком смысле понимаемый как высокотемпературный процесс деструкции органических природных соединений при недостатке кислорода.

Газогенератор обеспечивает достижение номинальных показателей мощности котла, использующего в качестве источника низкосортное топливо, сжигание которого в обычном котле привело бы к снижению эффективности на 30–40 %. Благодаря применению двухступенчатого процесса сжигания происходит почти полное сгорание мелких древесных опилок. Выход генераторного газа достигает 85–90 % и золы менее 0,5 %. Горючая часть газа представлена водородом, метаном и оксидом углерода, а также находящимися в газообразном состоянии смолами и другими примесями; теплотворная способность – в диапазоне 12–13 МДж/кг. Из одного килограмма отходов деревообрабатывающей промышленности удается получить до 2,5 м<sup>3</sup> газа.

Среди котлов такого типа – **пиролизный водогрейный котел «Велес»** (ранее имел название КВр-Дмг), выпускавшийся ООО «ИнтерРеммаш» малой



Водогрейная установка «Велес»



Двигатель ЯМЗ 238, работающий на генераторном газе

сериией уже много лет. Основным его топливом являются опилки естественной влажности (25–55 %). Кроме них, можно использовать без какой-либо подготовки и другие сыпучие отходы (щепу, стружку, подсолнечную лузгу, скорлупу орехов и т.п. фракцию до 5×10×45 мм) и пеллеты из них.

Водогрейная установка «Велес» состоит из водогрейного котла, газогенератора и топливного бункера. Он предназначен для работы в круглосуточном режиме. Может находиться в помещении, под навесом или на открытом воздухе, эксплуатироваться как часть системы котельной установки, так и самостоятельно.

Регулирование подачи, газификации и сжигания топлива происходит в автоматическом или, по желанию покупателя, в полуавтоматическом режиме. При работе в автоматическом режиме участия оператора не требуется, однако оператор имеет возможность при необходимости управлять мощностью газогенератора. Котел работает и без



Автоматика котлов «Велес»

газогенератора, если требуется прямое сжигание крупнофракционного топлива длиной до 1,2 м при ручной загрузке. На нашем счету около 400 проектов, в том числе по 5 МВт, 2 МВт, линии из нескольких котлов по 1 МВт и котлы 0.25, 0.5, 0.8, 1 МВт (отдельно).



Мы также рады представить свою новую разработку под названием **ЭГГ CROSS**. Эти автономные энергетические комплексы малой, средней и большой мощности являются альтернативными источниками топлива для двигателей подвижных электростанций и двигателей различных электроагрегатов, а также двигателей внутреннего сгорания.

Есть у когенерационных установок и еще один способ применения: они могут использоваться как источник топлива для газовых котлов. Когенерационные установки занимаются выработкой генераторного или, иначе говоря, горючего газа. Происходит это посредством обращенного процесса газификации торфа, древесных отходов, бурого и каменного угля и иного органического сырья.

Когенератор выполняет следующие функции: – производство горючего газа из древесных отходов или другого органического сырья способом обращенной газогенерации; – очистка газа от примесей (жидких и сухих) и его охлаждение; – образование горючего газа, который используется в качестве топлива для газовых котлов и двигателей внутреннего сгорания.

Использование когенератора на производстве помогает значительно сэкономить, ведь для получения энергии можно применять местное топливо. Это могут быть древесные отходы (щепа, малые поленья, брикеты, выторцовка и опилки), растительные отходы (гречневая и подсолнечная лузга, сахарная свекла, костра льна). В результате из ненужных отходов, которые обычно вывозят с предприятия, иногда предварительно получив штрафы, получается топливо – смесь  $H_2$ ,  $CH_4$ ,  $CO$  и иных газов, именуемая генераторным газом. Важно сказать, что каждый генератор может работать только на двух видах топлива, близких между собой по типу, минимальная калорийность получаемого газа – 950 Ккал.



ООО «ИнтерРеммаш»  
[www.adaptika.ru](http://www.adaptika.ru)

Приглашаем к сотрудничеству:  
[german.adaptika@yandex.ru](mailto:german.adaptika@yandex.ru)  
Тел: (4832) 78-88-39, 78-88-49

Установка для получения  $SiO_2$  (диоксида кремния) из рисовой шелухи чистотой 98 %

# Комплексное решение по переработке отходов на базе ГТУ OPRA

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

*К сожалению, процесс сортировки мусора в России не настолько эффективно организован, как, например, в Европе или Японии. Между тем, решение для эффективной утилизации ТБО и других видов отходов существует. Специалистами компаний «ОПРА» и «МЭС Инжиниринг» разработана концепция создания уникального единого технического комплекса.*

Из 55–60 млн т всех ТБО, образующихся в России за год, пятая часть — 11,7 млн т — приходится на столичный регион (3,8 млн т — Московская область, 7,9 млн т — Москва). При этом за МКАД из Москвы вывозится 6,6 млн т бытовых отходов.

Таким образом, в Подмосковье оседает более 10 млн т мусора. С 2013 г. в Московской области из 39 мусорных полигонов закрыты 22. Заменить их должны 13 мусоросортировочных комплексов, которые будут введены в 2018–2019 гг., а также четыре мусоросжигательных завода.

Такая же ситуация происходит и в большинстве других регионов. Однако, не всегда строительство крупных мусороперерабатывающих заводов является выгодным (большие капитальные затраты, необходимость в большой территории, необходимость транспортировки мусора из небольших поселений). Кроме того, мусор (включая ТБО) сам по себе является потенциальным сырьем для производства полезных продуктов.

Специалистами компании «ОПРА» совместно с коллегами из «МЭС Инжиниринг» разработана концепция создания единого технического комплекса, объединяющего полностью радиальные установки ОПРА, обладающие высокой надежностью и эффектив-



Рис. 1. Общая планировка стандартного комплекса переработки отходов мощностью 48 т/сут.

ностью, и систему газификации/пиролиза компании «МЭС», позволяющую обеспечить эффективное превращение различных видов отходов (включая ТБО, нефтешламы, загрязненную землю, биологические и медицинские отходы, отходы деревообработки, шпалы и т.д.) в отличное топливо для выработки тепла и электроэнергии.

В результате продолжительного сотрудничества спроектирован и находится в стадии реализации стандартизованный комплекс переработки отходов производительностью 48 т/сут. (рис. 1).

В состав комплекса включается установка газификации МЭС с площадкой хранения отходов, две ГТУ ОПРА суммарной электрической мощностью 3,7 МВт и тепловой мощностью 9 МВт, а также различные вспомогательные и защитные системы.

Реализация подобного комплекса позволяет на площади 2 гектара получить возможность для автономного энерго- и теплоснабжения различных производственных и коммунальных объектов, решив при этом вопрос утилизации различных видов бытовых отходов.

В чем основные отличия разработанного комплекса от существующих технологий?

Они вытекают из уникального сочетания предлагаемых технологий.

1. Малые (2 т/ч) объемы потребляемых отходов, наряду с малой требуемой площадью участка позволяют размещать данный комплекс непосредственно вблизи от небольших поселений, промышленных предприятий и т.п., значительно сэкономив средства на постоянную перевозку отходов к местам их утилизации.

2. Полная автономность комплекса позволяет развернуть его практически в любой точке.

3. Использование разработанного типового проекта, модульных конструкций и максимальная степень заводской готовности оборудования дает возможность максимально сократить сроки строительства до 1-1,5 лет.

4. Применение новых технологий обеспечивает высочайшую экологичность комплекса.

5. Установка газификации МЭС вырабатывает одновременно газовую и жидкую фракции топлива, а за счет двухтопливности ГТУ ОПРА они применяются одновременно, что повышает топливную гибкость и надежность энергоснабжения.

6. Низкая требовательность ГТУ ОПРА к качеству топлива повышает надежность всей системы.

7. Установка МЭС позволяет использовать отходы с влажностью до 85 %, следовательно, не требуется сушка отходов, что повышает КПД всего комплекса.

8. Высокая температура выхлопных газов ГТУ ОПРА позволяет обеспечивать надежное теплоснабжение горячей водой или паром (до 11 тонн пара в час при 12 бар).

9. Проект является типовым и масштабируемым, что позволяет обеспечить утилизацию любого количества отходов.

Установки газификации МЭС в течение пяти лет проходили испытания на различных видах промышленных и бытовых отходов, а специалисты



компании «ОПРА» подтверждают возможность использования получившихся видов топлива для работы в своих установках.

Проведенные расчеты показывают, что стоимость выработки электроэнергии будет составлять от 0,01 до 0,03 евро за 1 кВтч, что показывает высокую экономическую эффективность проекта.

Таким образом, компания «ОПРА» в очередной раз подтвердила свою направленность на расширение линейки применяемого топлива и повышение топливной гибкости, а также ориентацию на максимальное применение «зеленых» технологий в своем развитии. На сегодняшний день проведены все необходимые расчеты, предвари-

тельное проектирование, идет рабочее проектирование пилотного проекта, который будет реализован в ЦФО России в первой половине 2018 года и докажет, что применение современных технологий и эффективная кооперация в состоянии решать самые актуальные проблемы в области энергетики и экологии.

Дополнительную информацию можно получить в компании OPRA Turbines.

OPRA Turbines B.V.  
Представительство в РФ:  
Москва, Петровка, 27  
Тел.: (495) 956-31-47  
p.kalenuk@opra.nl

# Потенциал моря для отопления и охлаждения зданий

*Разработка новых устойчивых, экологически приемлемых технологий для отопления и охлаждения жилых и коммерческих помещений является одной из ключевых задач для многих энергетических компаний по всему миру. Использование потенциала солнца, морских приливов и течений, ветра и тепла, получаемого из недр земли, в той или иной степени доказали свою практическую полезность, эффективность и рентабельность.*

Море также обладает огромным потенциалом как источник энергии. Это не осталось незамеченным со стороны одной из крупнейших французских энергетических компаний Engie, которая занимается разработкой и внедрением проектов, в том числе с использованием альтернативных источников. Внимание специалистов привлекла идея использования тепловой энергии Средиземного моря для обеспечения зданий обогревом и охлаждением. Геотермальная станция Thassalia перекачивает морскую воду из порта Марселя в чиллеры для охлаждения и тепловые насосы для отопления интегрированной сети зданий в самом сердце делового центра города.

Хотя подобные электростанции уже находятся в эксплуатации (другой такой же проект Engie расположен в Париже, который функционирует от вод реки Сены), Морская геотермальная электростанция Thassalia стоимостью 35 млн евро является первым в своем

роде проектом в Европе, который использует соленую воду для получения как тепла, так и охлаждения, и в конечном итоге обеспечит нужды зданий площадью 500 тыс. м<sup>2</sup> в новом градостроительном проекте – «Евромедитерране» (Euroméditerranée).

Эко-город Euroméditerranée охватывает площадь 480 га в самом сердце Марселя, между коммерческим портом, Старым портом и железнодорожной станцией, где ведется масштабное строительство жилья, общественных сооружений и объектов социальной инфраструктуры (музеев, театров, школ, больниц и т.д.), а также благоустройство «пустот» между зданиями. Благодаря строительству геотермальной станции, которая позволит сократить выбросы парниковых газов на 70 %, потребление электроэнергии на 40 % и воды на 65%, эко-город Euroméditerranée получил статус HQE (High Quality Environment) – объекта с качественной окружающей средой.

## Первая морская геотермальная станция во Франции

Разработка проекта Thassalia компанией Engie Group началась еще в 2010 г. и объединила опыт двух дочерних компаний – ENGIE Coffley и Climespace. Поставщиком оборудования было выбрано французское подразделение KSB. Введенная в эксплуатацию в 2014 г. станция была торжественно открыта 17 октября 2016 г.

Основная задача проекта заключалась в организации и обеспечении функционирования систем тепло- и холодаоснабжения зданий по периметру Euroméditerranée.

Новаторским он является по некоторым причинам. Во-первых, станция снабжает здания теплом и холодом, в то время как во Франции эти две системы разделены. Во-вторых, используется тепловая энергия моря и, наконец, это первый европейский проект инженерного обеспечения эко-города такого масштаба.



## Как это работает

Центральными во всей деятельности станции и ее распределительной сети являются насосы KSB. Забор морской воды ведется на глубине 7 м при температуре в среднем от 14 до 24 °C с помощью насосов KSB, выполненных из специального коррозионно-стойкого материала. Каждый агрегат производительностью 1000 л/с оснащен мощным высокоеффективным двигателем и системой частотного регулирования. Проблема возникновения коррозии при перекачивании теплой морской воды была крайне актуальна при реализации этого проекта, так как забираемая морская вода летом могла достигать температуры 25 °C. Соответственно детали насоса, контактирующие с перекачиваемой средой, были выполнены из специального сплава Noridur® (дуплексная нержавеющая сталь), который обладает высокой коррозионной и абразивной устойчивостью и применяется при перекачивании таких химически агрессивных жидкостей, как теплая морская вода, концентрированные кислоты перекачиваемая среда в процессах сероочистки дымовых газов.

По тем же причинам диски поворотных затворов Isoria, которые выполняют функции перекрытия и регулирования подачи морской воды, защищены коррозионным покрытием Halar. Эти затворы диаметром от DN 50 до 700 оснащены как ручным, так и пневматическим приводом. Морская вода подается к охлаждающим чиллерам и тепловым насосам, которые производят холодную и горячую воду одновременно. Следует отметить, что дополнительные газовые котлы

завершают общую конструкцию, чтобы гарантировать непрерывность работы установки при любых обстоятельствах.

После обработки на геотермальной станции тепловая энергия поступает в здания Euroméditerranée для отопления или кондиционирования воздуха по контурам теплоснабжения, где температура горячей воды 60 °C и контурам ходоснабжения (5 °C). Протяженность сети в 3 километра требовала применения мощных насосных агрегатов, которые бы эффективно работали как в системах тепло-, так и ходоснабжения. Каждый из этих двух контуров оснащен четырьмя новейшими насосами KSB MegaCPK (всего 8) мощностью 160 кВт и 355 кВт. При выборе этих агрегатов, учитывали не только их способность обеспечить требуемый напор, но и высокую производительность при изменяющейся скорости вращения. КПД насосов MegaCPK стабильно сохраняется на высоком уровне (порядка 84%) как при скорости 1500 об/мин, так и при 1750 об/мин.

Кроме насосов этой серии, компания KSB поставила насосы Etanorm мощностью 75 кВт и производительностью 650 м<sup>3</sup>/ч и Etaline на теплообменники и рециркуляцию, 150 единиц центрических дисковых затворов серии Boax B с ручным или пневматическим приводом в диапазоне от DN 100 до DN 600.

Морская геотермальная энергетика имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционной тепловой энергетикой, прежде всего, с экологической точки зрения. Централизованное производство холода и тепла способствует уменьшению парникового эффекта. С финансовой точки зрения, цена произведенной тепловой энергии примерно на 10 % ниже по сравнению с децентрализованными системами, а изменения тарифов на электроэнергию и газ сказываются менее чувствительно.

Более того, насосы – это компоненты систем, которые



**Стандартный химический насос  
MegaCPK**

Горизонтальный насос со спиральным корпусом, имеющим поперечный разъем, в процессной конструкции, с радиальным рабочим колесом, однопоточный, одноступенчатый, по DIN EN ISO 2858 / ISO 5199, с вариантом «мокрого» вала и конической камерой уплотнения. Исполнение по ATEX.

Возможна комплектация высокоеффективным синхронным реактивным двигателем SuPremE (класс IE4).

DN (мм) – 25-250

Q (м<sup>3</sup>/ч) – до 1160

H (м) – до 162

T (°C) – до +400

p (бар) – 25

потребляют большое количество электроэнергии, а применение высокотехнологичных насосов KSB позволит реализовать большой потенциал экономии. Таким образом, обитатели эко-города Euroméditerranée в полной мере смогут оценить работу систем отопления и кондиционирования воздуха, основанную на использовании новейших морских геотермальных технологий.

**Наши технологии. Ваш успех.**

ООО «КСБ»,  
123022, Россия, Москва,  
ул. 2-я Звенигородская,  
д. 13, стр. 15,  
тел.: +7 (495) 980-11-76,  
факс: +7 (495) 980-11-69,  
info@ksb.ru,  
www.ksb.ru



# О новых устройствах контроля пламени и повышении безопасности работы котельных установок

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

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.

Требования о необходимости контроля пламени и перекрытия подачи топлива, в случае его погасания, изложены в СП 89.13330.2012 (Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35-76. Москва-2012). Неправильный выбор датчика пламени может в итоге привести к несанкционированной остановке котла. Поэтому оборудование для этих целей должно быть изготовлено и испытано в соответствии с действующими стандартами и правилами и только на предприятиях, имеющих большой опыт работы в данной отрасли. Применение качественного отечественного оборудования представляется особенно важным в связи с взятым страной курсом на импортозамещение в условиях, когда цены на импортные аналоги ведущих зарубежных производителей стали близки к запредельным.

Научно-производственная фирма «РАСКО», более 20-ти лет специализирующаяся на комплектных поставках энергосберегающих приборов и газорегуляторного оборудования, являясь официальным представителем ООО «НПП «ПРОМА» и ООО КБ «АГАВА» – ведущих российских разработчиков и изготовителей котельной автоматики с многолетним опытом работы, предлагает широкий спектр современных и недорогих устройств контроля пламени, включающий в себя как фотодатчики,

так и датчики-реле контроля пламени (сигнализирующие фотодатчики).

По методу контроля пламени различают фотодатчики, использующие принцип светового излучения, или ионизационные датчики, работающие за счет изменения электрической проводимости пламени. В зависимости от выделяемых из светового излучения спектральных характеристик фотодатчики бывают инфракрасного, видимого и ультрафиолетового спектра излучения. Принцип действия фотодатчиков основан на преобразовании излучающего факелом светового потока в электрический сигнал напряжения или тока

4-20 мА. В сигнализирующих фотодатчиках электрический сигнал после обработки сравнивается с заданным пороговым значением. В случае превышения порогового значения выдается релейный сигнал, подтверждающий наличие горения, если значение сигнала меньше порогового значения, то переключение реле свидетельствует о погасании пламени. Таким образом, сигнализирующие фотодатчики совмещают в себе функцию датчика пламени и сигнализатора горения, объединенных в одном корпусе.

Спектральные характеристики пламени зависят от вида используемого



Рис. 1

топлива. Для природного или сжиженного газа преобладают ультрафиолетовое (УФ) и инфракрасное (ИК) излучение. Для жидкого топлива (дизельное топливо, мазут, нефть) преобладает ИК-излучение, для твердого топлива (угольная пыль, бурый уголь, дрова) – ИК и видимое излучение.

При выборе фотодатчика следует учитывать фактор фонового излучения, присутствующий в топке и влияющий на надежную работу фотодатчиков. К фоновым излучениям относятся раскаленная топка или раскаленные поверхности материалов, расположенных в топке.

Для исключения отмеченных негативных факторов в ООО «НПП «ПРОМА» разработана новая серия фотодатчиков (Апарин Е.Л., Телешев И.В. Внедрение качественных устройств розжига и контроля пламени – необходимое условие надежной и безопасной работы котельных установок // Трубопроводная арматура и оборудование. – №4, 2016), работающих на ультрафиолетовом спектре, такие как ФДС-03, ФДС-03-2К, ФДСА-03М, которые не реагируют на раскаленные поверхности, излучающие ИК спектр. Фотодатчики, работающие на инфракрасном спектре, такие как ФДС-01, ФДСА-03М принимают сигнал переменной составляющей факела (мерцание факела) на частоте 10-15Гц. В большинстве случаев это позволяет избежать влияния раскаленных поверхностей.

Устройства контроля пламени серии ФДСА-03М и фотодатчики ФДС-03-С-Ex являются результатом последовательно проводимых работ по совершенствованию приборов данного типа. ФДСА-03М имеет цифровой индикатор интенсивности пламени, предупредительную и основную сигнализацию о погасании пламени, систему само-диагностики, цифровой и аналоговый выходы, возможность работы в двух режимах: с учетом фонового излучения от других горелок и без него. Прибор обеспечивает контроль факела по двум каналам, что позволяет контролировать наличие факела, использующего в качестве топлива газ, уголь, жидкое топливо, а также контролировать одно-

Таблица 1

Модель	Спектр	Выходной сигнал	Ресурс фотоприемника, тыс. ч
ФДС-01	ИК	Реле	5...10
ФДС-03	УФ	Реле	20...30
ФДС-03-2К	УФ + ионизационный	2 реле	20...30
ФДС-03	УФ	4-20 мА; 2 реле	50...80
ФДС-03-С-Ex	УФ	4-20 мА; 2 оптоэлектронных ключа	50...80
ФДСА-03М-01	УФ + ИК		
ФДСА-03М-02	УФ + видимый	4-20 мА	50...80
ФДСА-03М-04	ИК + видимый	4 реле	

временно или по отдельности факел на двух видах топлива: газ-мазут, газ-уголь, мазут-уголь. Кроме того, ФДСА-03М обеспечивает селективный контроль факела основной горелки в многогорелочных топках со встречным или плотным расположением горелок, где затруднен индивидуальный контроль факела горелки, а также для контроля факела в топке газомазутных или пылеугольных котлов. Для достижения повышенной селективности прибора введено измерение характеристик фонового факела непосредственно с возмущающей горелки, а также применена фильтрация узкого спектра ультрафиолетового и видимого излучения.

Устройство контроля пламени в исполнении ФДСА-03М-01-IP65 выполнено в моноблочном высокопрочном металлическом корпусе и имеет следующие особенности: подсоединение кабеля с помощью надежной клеммной колодки, температура окружающей среды – от -60 до +65 °С, кратковременно до +75 °С, встроенная сигнализация от перегрева. Электронные компоненты выполнены на самой современной элементной базе, что является залогом для стабильной и безаварийной работы в тяжелых условиях эксплуатации.

Фотодатчик ФДС-03-С-Ex реализован на основе новейшего высокочувствительного фотоприемника последнего поколения, что обеспечивает эксплуатационный ресурс в 7-10 раз выше, чем у ранее применявшимся колбовых, фоторезистивных и фотодиодных приемников. Диапазон допустимых температур окружающей среды – от -50 до

+60 °С. Прочный антивандальный корпус со степенью защиты IP65 позволяет использовать датчик в самых тяжелых и неблагоприятных климатических и эксплуатационных условиях, в том числе на нефтехимических производствах.

Внешний вид семейства этих приборов показан на рис. 1.

Технические характеристики и типы основных сигнализирующих фотодатчиков пламени приведены в таблице 1.

ООО КБ «АГАВА», наряду с традиционно выпускаемыми датчиками-реле контроля пламени АДП-01, имеющими 8 исполнений, также разработало новые модифицированные датчики-реле АДП-01.9 и АДП-01.10 (О.В.Полтавцев. Датчики контроля пламени - один из важнейших факторов безопасной работы котельной // Новости теплоснабжения. – №12 (164), 2016). Все исполнения выполнены в едином конструктиве и отличаются друг от друга только применением различных чувствительных элементов.

В модификациях датчиков пламени АДП-01.9 и АДП-01.10 применен сенсор, реагирующий на ультрафиолетовое излучение. В отличие от оптического датчика, который работает в видимом спектре и может реагировать на «ложные» пульсации от других горелок и раскаленных стенок, ультрафиолетовый датчик работает селективно, практически не реагируя на посторонние засветки в видимой части спектра. Благодаря этому при использовании датчиков пламени АДП-01.9 и АДП-01.10 вероятность «срабатывания» прибора от работы «чужой» горелки снижается, что

Таблица 2

Наименование объекта	Вид топлива	Тип прибора
Котлы с 1 или 2 двумя горелками (ДЕ, ДКВР, НР, КВГМ и т.д.)	мазут	ФД-05ГМ; АДП-01.2
	газ	ФДС-03; АДП-01.10
	уголь	ФДС-01; ФДС-03
Котлы с расположением до 4-х горелок на одном ярусе	мазут	ФДСА-03, ФДСА-02
	уголь	ФДС-03; ФДС-03-2К + КЭ
	газ	ФДС-03-С; ФДС-03; АДП-01.10
Многогорелочные котлы ТЭЦ, ГРЭС со встречным и плотным расположением горелок ПТВМ, КВГМ, ТП	уголь/ жидкое топливо	ФДА-02
	газ + мазут	ФДСА-03М-01;
	газ + уголь	ФДСА-03М-02
	мазут + уголь	ФДСА-03М-04
	газ	ФДА-03, ФДСА-03М-01; АДП-01.10
Печи подогрева нефти, газа, установки, работающие на открытом воздухе	газ	ФДС-01Г, ФДС-03-С-Ex
Печи нефтехимических производств, металлургические печи, туннельные и камерные печи обжига кирпича и керамики	газ	ФДСА-03; ФДС-03; ФДС-03-2К; АДП-01.10
	уголь/ жидкое топливо	ФДА-02
	газ + мазут	ФДСА-03М-01;
	газ + уголь	ФДСА-03М-02
	газ	ФДС-03-С; ФДС-03-С-Ex; АДП-01.10*
	мазут + уголь	ФДСА-03М-04
Контроль потускнения пылеугольного факела	уголь	ФДСА-03М-02, -04;

\* кроме взрывоопасных зон

повышает надежность и безопасность работы котельного агрегата.

Для управления работой котла используются дискретные выходы: «открытый коллектор» или реле «сухой контакт». На задней крышке корпуса

расположены три светодиода, информирующие о наличии или отсутствии пламени, выходной разъем и переменный резистор, предназначенный для регулировки чувствительности прибора.

Внешний вид датчика АДП-01 представлен на рис. 2.

Приборы линейки АДП-01 с ультрафиолетовым датчиком являются универсальными и могут применяться для любых газовых горелок и запальников, в т.ч. для котлов и печей с эффектом «светлой топки» и повышенными требованиями к селективности.

В таблице 2 представлены рекомендации по выбору приборов контроля пламени в зависимости от типа контролируемого объекта и вида используемого топлива.

Представленные приборы контроля факела ориентированы на котлы и горелки, эксплуатируемые в России и

других странах СНГ, и полностью удовлетворяют всем требованиям потребителей в различных отраслях промышленности как по видам топлива, спектральным характеристикам, селективности, так и по надежности.

Производимые фотодатчики и устройства контроля пламени можно с уверенностью рекомендовать к дальнейшему широкому промышленному внедрению, как наилучшие на данный момент технические решения, в том числе по соотношению цены и качества.

#### Контактная информация:

ООО «НПФ «ПАСКО»

125464, г. Москва,

ул. Митинская, 12

E-mail: [info@packo.ru](mailto:info@packo.ru)

Сайт: [packo.ru](http://packo.ru)

Тел/факс: (495) 970-16-83

(многоканальный)



Рис. 2

# Импульс Техно

## СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ

- Проектирование
- Монтаж
- Пусконаладка
- Сервисное обслуживание
- Аренда и продажа блочно-модульных котельных



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

## Импульс Техно

Московская обл., Люберецкий район,  
г. Котельники, Новорязанское ш., д. 6

+ 7 (495) 543-96-15  
prd@impulsgroup.ru



группа компаний  
**импульс**

[www.impulstechno.ru](http://www.impulstechno.ru)



## Конденсационные котлы: особенности монтажа, наладки и эксплуатации

В.Сахаров, генеральный директор компании «Термона-Рус»

Конденсационная отопительная техника – это шаг вперед по сравнению с конвекционными моделями. Она имеет некоторые тонкие особенности монтажа, наладки и эксплуатации. Если что-то упустить, недоглядеть или не обратить внимание, последствия могут серьезно омрачить ожидания от экономичности приобретенной модели.

**В**ысокая стоимость газа в Европе и забота об экологии заставляют европейских инженеров разрабатывать новые, все более эффективные и экологически безопасные системы теплоснабжения. Безусловно, «сердцем» такой системы является котел.

Следующим этапом, после настенных конвекционных котлов, стали конденсационные. От предыдущего поколения им досталась коаксиальная труба дымоудаления (но изготовленная из пластика), обеспечивающая доступ воздуха для горения одновременно с отводом дыма и принцип общей компоновки основных

элементов. Но коренными отличиями стали новая горелка и механизм сбора конденсата и отбора от него тепла. У конвекционных котлов конденсат просто удалялся в нагретом виде, унося с собой часть энергии, которая теперь в конденсационном котле должна использоваться. Новая горелка и отбор тепла от конденсата привели к тому, что при правильно смонтированном оборудовании средняя температура дымовых газов составляет 50 °С. Для сравнения – у самых экономичных конвекционных котлов (например, THERM TRIO 90) она составляет 100 °С, у обычных настенных – около 127 °С, у

напольных – около 140–150 °С. Средняя температура дымовых газов – это наглядный показатель экономичности котла.

В конденсационном котле реализован принцип сбора конденсата и отбора от него тепла. Безусловно, это шаг вперед в конструкции котлов. Вырос КПД. Уменьшаются затраты газа на 1 кВт отдаваемой мощности. Но для того, чтобы этого достичь, необходимо выполнить ряд мероприятий, которые для конвекционных котлов были не нужны:

– самое главное: конденсационный котел предназначен для низкотемпературных систем отопления. Это теплый пол

или увеличенное количество радиаторов отопления. Необходимость такой системы в том, что конденсат образуется в котле только до температуры на «подаче» около 50 °С, а на «обратке» 30 °С. При более высоких температурах конденсата нет, как нет и весомой прибавки к КПД при отборе тепла от конденсата;

– конструкция теплообменника требует тщательной очистки теплоносителя из «обратки». Дело в том, что теплообменники стали выпускать из нержавеющей стали, пластинчатые, практически не поддающиеся промывке при засорении. Поэтому вместо обычного «косого» фильтра – «грязевика» теперь необходимо устанавливать шламоотделитель;

– монтаж системы дымохода должен обеспечивать сбор конденсата обратно в котел;

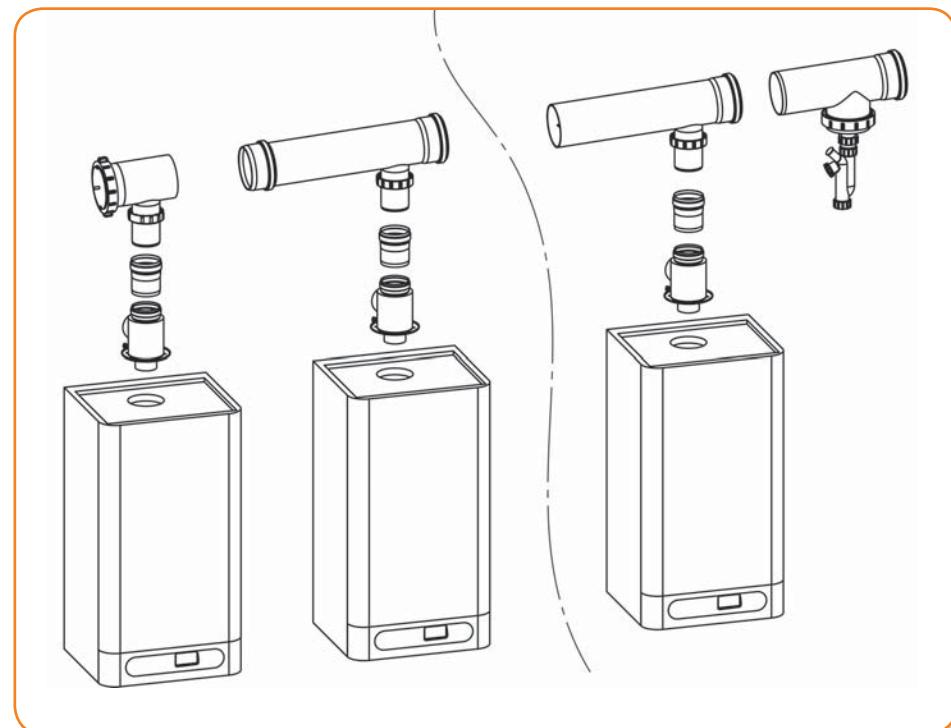
– при большом количестве конденсата (у котлов мощностью свыше 28 кВт) необходимо предусматривать установку нейтрализации;

– на котлах с современным энергосберегающим насосом необходимо предусмотреть магнитную очистку теплоносителя от возможных металлических взвесей.

Европейские погодные условия коренным образом отличаются от российских. Расчетная температура зимы в Ленинградской области – минус 26 °С, а на Урале и в Сибири и того ниже. Для того, чтобы низкой температурой теплоносителя (график 50–30) отопить здание с системой отопления на основе радиаторов, необходимо их установить в 2,5 раза больше, чем с конвекционными котлами или центральной системой отопления. Не соблюдается данное условие – не будет конденсата и котел окажется экономичнее старого котла только на 2–5 %.

Нельзя не сказать того, что при работе на подготовку горячего водоснабжения конденсационный котел никогда не будет находиться в режиме конденсатообразования. Достаточно комфортные условия для работы конденсационного котла на отопление возможны в районе Краснодарского края, черноморского побережья, где сравнительно высокие зимние температуры позволят работать в режиме конденсатообразования.

Система дымохода обычно собирается из заводских, пластиковых кислотоустойчивых труб. При монтаже необходимо руководствоваться требованиями



завода-изготовителя по максимальной длине дымохода, его уклонам. В условиях морозов, когда температура дымовых газов низкая, возможно образование на дымоходе снежных шапок, инея и льда, прекращающих отвод дыма и приводящих к аварийным остановкам котла.

Шламоотделитель – гораздо более дорогая деталь, чем «косой» фильтр. Он дороже в 12–20 раз в зависимости от производителя, но и эффективность его в разы больше. Данное устройство рекомендуется ставить и в традиционных системах отопления с большим количеством шлама и грязи (например, в системе отопления в старом ангаре с регистрами).

Небрежное отношение к нейтрализации конденсата может привести к不可逆的 повреждениям системы канализации. В локальную систему канализации конденсат категорически не следует удалять.

Как и любая сложная техника, конденсационный котел должен запускаться и обслуживаться квалифицированной сервисной организацией. Обязательно использование газоанализатора. Есть отдельные модели котлов, которые самонастраивают, но они, как правило, достаточно дорогие.

При выборе марки котла необходимо уточнить наличие запасных частей у сер-

висной организации. Иногда бывает, что при аварийной остановке котла зимой неисправная деталь заказывается на заводе за рубежом. Срок поставки такой детали достигает 4–8 недель. Конечно, если котел является основным источником тепла в здании, такая ситуация недопустима. Не будет лишним уточнить и стоимость основных деталей (теплообменника, насоса и др). Иногда случается, что узнав стоимость детали для ремонта, заказчик принимает решение в пользу установки нового котла (порой снова конвекционного).

Конденсационный котел имеет более широкий диапазон модуляции мощности, чем конвекционный, не говоря уже об обычном напольном. Это дает возможность котлу лучше адаптировать температуры отопления к меняющимся погодным условиям. Если мощности одного котла не хватает для отопления объекта, то можно применить каскадную систему управления несколькими котлами. Например, каскадная котельная марки THERM фирмы Thermona может объединять в котельной до 16 котлов мощностью 90 кВт. В сумме это 1440 кВт – почти 1,5 МВт. Мощность достаточная для отопления объекта или группы зданий общей отапливаемой площадью около 15 000 м<sup>2</sup>. Причем каскад работает в диапазоне плавной модуляции от 25 до 1440 кВт.



Для снижения себестоимости тепловой энергии, уменьшения влияния факторов внешней среды на устойчивость и стабильность развития предприятия и для комплексного снижения выбросов вредных веществ в окружающую среду на Архангельском фанерном заводе смонтирован и запущен в работу котлоагрегат PRD 22000 австрийской фирмы Polytechnik Luft und Feuerungstechnik GmbH.

## Энергетическое использование отходов фанерного производства

В. Любов, д.т.н., профессор, директор УНЦЭИ САФУ, зав. кафедрой теплоэнергетики и теплотехники

Древесина и побочные продукты ее обработки и переработки являются возобновляемым источником энергии с нейтральным уровнем эмиссии углерода и могут быть эффективно использованы в решении энергетических проблем. Поэтому в индустриально развитых странах для уменьшения воздействия «парниковых» газов на климат планеты активно поощряется замена ископаемых топлив биотопливом.

Котлоагрегат PRD 22000, установленный фирмой Polytechnik в ЗАО «Архангельский фанерный завод» (2015 год), расположен в индивидуальной производственной котельной, предназначеннной для обеспечения паром технологического цикла фанерного производства, оборудован индивиду-

альной дымовой трубой высотой 34 м и автоматической системой управления всеми процессами. Котлоагрегат рассчитан на выработку насыщенного пара с рабочим давлением 1,2 МПа, его номинальная паропроизводительность составляет 34,0 т/ч.

Топливом для котлоагрегата является смесь, состоящая из дробленки фанеры, березовой коры, древесно-шлифовальной пыли (ДШП), опилок от обработки фанеры и рубленного шпона. Компоненты данной топливной смеси значительно различаются как по теплотехническим характеристикам (влажности, зольности, теплотворной способности), так и по технологическим показателям (сыпучести, взрывоопасности), но особенно сильно гранулометрическим составом. Размеры частиц в

данной топливной смеси различаются более чем в тысячу раз, что делает ее «универсальной» и очень сложной для обеспечения эффективного и взрывобезопасного энергетического использования. Так, ДШП и опилки с линий обрезки фанеры являются мелкофракционным материалом и относятся к IV группе взрывоопасности. Критерий взываемости ( $K_T$ ) для них имеет большие значения ( $K_{T\text{ДШП}} = 10,85$ ;  $K_{T\text{опил}} = 9,66$ ). Таким образом, состав сжигаемого древесного топлива максимально усложняет условия эксплуатации котлоагрегата PRD 22000.

Для комплексной оценки эффективности работы установленного оборудования было проведено энергетическое обследование котельной. При этом паропроизводительность котлоагрегата

изменялась в диапазоне 89,0–96,0 % от номинальной.

Здание котельной (размером в плане 19,0×33,0 м) имеет один склад топлива и оборудовано системой топливоподачи. Топливо с помощью шести толкателей подается на цепной скребковый транспортер, который расположен под углом 90° к топливному складу с «живым» дном. Транспортер оборудован штангой со скребками и приводится в действие гидравлическим цилиндром от маслостанции.

Транспортер обеспечивает подачу топлива в загрузочную шахту автоподатчика. Уровень топлива в ней контролируется фотоэлектрическими датчиками. Для защиты от обратного возгорания шахта и цепной скребковый транспортер оснащены тепловой и электрической защитами. Из шахты топливо поступает на толкатель, который обеспечивает его транспортировку через загрузочное устройство на колосниковую решетку. Загрузка топочного устройства осуществляется в тактовом режиме в зависимости от расхода тепла потребителями, состава и влажности топлива.

Топка оборудована наклонно-переталкивающей колосниковой решеткой. В обмировке боковых стен над



Здание котельной

колосниковой решеткой организованы пять «фотобарьеров» для контроля высоты слоя топлива. Под колосниковой решеткой с помощью перегородок организованы четыре зоны с индивидуальным подводом в них, с одной стороны первичного воздуха, а с другой рециркулирующих продуктов сгорания. Подача горячего воздуха после воздухоподогревателя в каждую из зон колосниковой решетки осуществляется

с помощью индивидуального вентилятора.

Воздух на вторичное дутье может забираться как из верхней, так и нижней части помещения котельной и с помощью вентилятора вводится в объем топочной камеры рассредоточено через сопла, расположенные в шахматном порядке на боковых стенах.

В топочной камере котлоагрегата реализована трехступенчатая схема

Таблица 1. Некоторые результаты испытаний котлоагрегата PRD-22000

Наименование величины	Обозначение, размерность	Опыт №1	Опыт №2	Опыт №3
Производительность	D (N), т/ч (МВт)	31,0 (20,2)	31,5 (20,5)	33,3 (21,7)
Рабочее давление насыщенного пара	P <sub>нп</sub> , МПа	1,15	1,15	1,15
Температура питательной воды	t <sub>пв</sub> , °C	106,7	106,5	106,5
Рабочее давление питательной воды	P <sub>пв</sub> , МПа	1,53	1,53	1,53
Влажность топлива	W <sub>т</sub> , %	26,74	26,74	26,74
Зольность топлива	A <sub>т</sub> , %	0,45	0,45	0,45
Теплота сгорания	Q <sub>т</sub> , МДж/кг	13,22	13,22	13,22
Температура первичного воздуха	t <sub>гв</sub> , °C	80,0	80,0	80,0
Температура газов до и после водяного экономайзера	θ <sub>эк</sub> /θ <sub>эк</sub> , °C	244/168	236/168	231/168
Температура газов до и после воздухоподогревателя	θ <sub>вп</sub> /θ <sub>вп</sub> , °C	165/151	165/151	164/150
Разрежение в топке	S <sub>т</sub> , Па	185	180	165
Избыток воздуха в уходящих газах	α <sub>у</sub>	1,79	1,69	1,86
Потери тепла: с уходящими газами	q <sub>2</sub> , %	9,49	8,98	9,87
с химнедожогом	q <sub>3</sub> , %	0,01	0,01	0,01
с мехнедожогом	q <sub>4</sub> , %	0,13	0,13	0,14
в окружающую среду	q <sub>5</sub> , %	0,61	0,60	0,56
КПД котла брутто	η <sub>бп</sub> , %	89,75	90,26	89,40
Полный расход древесного топлива	B, т/ч	6,121	6,177	6,593
Концентрация NO <sub>x</sub> при O <sup>2</sup> = 6 %	NO <sub>x</sub> , мг/нм <sup>3</sup>	147	142	154
Концентрация CO при O <sup>2</sup> = 6 %	CO, мг/нм <sup>3</sup>	35	33	35



Момент монтажа

сжигания топлива. Для дополнительного снижения выбросов оксидов азота, повышения надежности работы колосниковой решетки и обмуровки топки установлены две системы рециркуляции продуктов сгорания и дополнительные дымососы. Забор продуктов сгорания в линии рециркуляции осуществляется из газохода после основного дымососа. Продукты сгорания с помощью дымососа рециркуляции № 1 направляются в объем топочной камеры над колосниковой решеткой со стороны боковых стен. Под колосниковую решетку котла газы рециркуляции подаются позонно с помощью дымососа рециркуляции № 2. Суммарная доля газов рециркуляции составляла ( $r_{рек} = 0,35...0,40$ ). Все тягодутьевые установки имеют частотное регулирование производительности.

Котлоагрегат оборудован двухходовыми дымогарными парогенераторами, расположенными горизонтально вдоль продольной оси, непосредственно над топочной камерой. На выходе из топки продукты сгорания разделяются на два потока и поступают в парогенераторы. При проведении энергообследования температура насыщенного пара на выходе из парогенераторов составляла 189...191 °С, т.е. имела значения близкие к нормативному. Температура газов на входе в парогенераторы изменились в диапазоне 850...868 °С, а после них – 231...244 °С (см. табл. 1).

Стены топочной камеры выполнены из огнеупорной шамотной обмуровки и для увеличения времени пребывания дымовых газов в топке установлен один промежуточный свод. Температурный уровень обмуровки топочной камеры контролируется с помощью термопар в восьми точках по ходу движения продуктов сгорания.

Продукты сгорания, совершив два хода в каналах топочной камеры, поступают в водоохлаждаемые поворотные камеры парогенераторов, в которых разворачиваются на 90° и совершают два хода, проходя внутри дымогарных труб. После этого продукты сгорания поступают в газораспределительную камеру водяного экономайзера, из которой по 400 трубам направляются вниз, отдавая тепло питательной воде. Подвод воды осуществляется в нижнюю часть корпуса экономайзера, а ее отвод из верхней части.

При проведении энергообследования средняя скорость газа при совершении I-го хода в парогенераторах составляла 16,4...17,0 м/с; при совершении II-го хода она повышается до  $W_r = 17,5...18,2$  м/с. Скорость газов в трубах водяного экономайзера, в исследованном диапазоне нагрузок, составляла  $W_r = 15,8...16,4$  м/с.

После экономайзера дымовые газы поступают в мультициклон RGE 22000, где очищаются от твердых частиц. Очищенный газ направляется в рекуперативный трубчатый воздухоподогреватель LUVO 22000, в котором, совершая два хода, обеспечивает подогрев первичного воздуха.

Для очистки от золовых частиц поверхностей дымогарных труб парогенераторов, водяного экономайзера и воздухоподогревателя котлоагрегат оборудован системой пневмообдувки.

Мелкодисперсная зола, просыпающаяся через зазоры колосников каждой зоны наклонно-переталкивающей решетки, поступает в индивидуальные бункера.

Крупнодисперсная зола и шлак с колосниковой решетки, а также зола, сепарирующаяся из газового потока при его развороте у задней стены топки, поступают в отдельный бункер. Все очаговые остатки, в том числе золовые частицы из-под экономайзера, золоуловителя и воздухоподогревателя, с помо-

щью системы транспортеров поступают в сборный контейнер емкостью 12 м<sup>3</sup>, при заполнении которого зола и шлак вывозятся автотранспортом.

При проведении энергетического обследования в топку котлоагрегата подавались отходы фанерного производства, в состав которых входили кора, шпон, дробленка фанеры, ДШП и опилки.

Сжигаемая топливная смесь имела высокую степень неоднородности гранулометрического состава (средний коэффициент полидисперсности  $n = 0,655$ , а коэффициент, характеризующий крупность состава  $b = 3,258 \cdot 10^{-3}$ ). Влажность древесного топлива (см. табл.) была ниже проектной (30–32 %), что связано с большим содержанием в смеси мелких взрывоопасных фракций (ДШП и опилки с линии обрезки фанеры). Массовая доля частиц размером менее 2 мм составляла более 32 %.

Результаты балансовых опытов показали, что конструкция котлоагрегата и система автоматического регулирования режимов его работы обеспечивают высокую полноту выгорания оксида углерода, концентрация которого не превышала 35 мг/нм<sup>3</sup> при  $K_{O_2} = 6$  % (табл.).

Температура воды на входе в экономайзеры котлоагрегатов была стабильной (см. табл.), что позволяло обеспечить ее дегазацию и достаточно глубокое охлаждение дымовых газов.

Конструкция воздухоподогревателя позволила обеспечить подогрев первичного воздуха до 79...81 °С. Продукты сгорания при прохождении через воздухоподогреватель охлаждались до 151...154 °С (табл.). Температура вторичного воздуха составляла 30...32 °С. Данные факторы обеспечили невысокий уровень температур обмуровки топочной камеры, температура которой не превышала 920 °С.

Сопротивление котлоагрегата по газовому тракту зависит от его нагрузки, доли рециркуляции продуктов сгорания и характеристик сжигаемого топлива. При проведении балансовых опытов суммарное сопротивление котлоагрегата с парогенератором, водяным экономайзером, золоуловителем и воздухоподогревателем изменялось в диапазоне 3,87...3,92 кПа. При этом сопротивление отдельных элементов составляло: 1,02...1,09 – топочной камеры с парогенераторами; 0,60...0,65 – водяного экономайзера; 1,29...1,30

– золоуловителя; 0,88...0,91 кПа – воздухоподогревателя.

Исследования гранулометрического состава очаговых остатков показали, что летучая зола, отобранная из-под золоуловителя и воздухоподогревателя, имеет высокую степень полидисперсности гранулометрического состава ( $n = 0,405$ ) и очень тонкодисперсный состав ( $b = 0,207$ ). При этом в ней доминируют частицы с размером менее 45 мкм, массовая доля которых превышает 64 %. Данный гранулометрический состав летучей золы косвенно свидетельствует о высокой степени улавливания золоочистного оборудования.

Зола и шлак, отобранные из-под топочной камеры, имеют высокую степень полидисперсности гранулометрического состава ( $n = 0,537$ ), при этом в их составе доминируют частицы размером  $> 250$  мкм, массовая доля которых составляла 55,56 %.

Для определения запыленности дымовых газов и эффективности работы золоуловителя использовался метод внешней фильтрации. Отбор запыленного потока проводился при изокинетических условиях. Для измерения и регулирования расхода, отбираемых продуктов сгорания, применялось аспирационное устройство «ОП-442 ТЦ». Результаты замеров поля скоростей и концентраций твердой фазы в дымовых газах до водяного экономайзера показали, что структура газового потока в данном измерительном сечении не позволяет получить объективные результаты. Исходя из этого, для определения эффективности очистки дымовых газов от взвешенных частиц следует использовать массовый метод топливно-золового баланса.

Структура газового потока в измерительном сечении газохода перед дымовой трубой позволяет получить объективные данные по концентрации твердой фазы в продуктах сгорания. Среднее значение концентрации взвешенных веществ в продуктах сгорания данного газохода составило 111,8 мг/нм<sup>3</sup> при нагрузке котлоагрегата 96 % от номинальной. Выполненные исследования позволили определить значения эмиссий твердых частиц, которые составили 57,08...62,84 г/ГДж, при этом коэффициенты выбросов сажевых частиц изменились в диапазоне 7,99...8,80 г/ГДж.

Анализ условий тепловой работы котлоагрегата показал, что поте-

ри тепла с уходящими газами имели умеренные значения (см. табл.), что объясняется невысокой температурой уходящих газов. Конструкция наклонно-переталкивающей решетки и системы охлаждения ее рамы обеспечили отсутствие шлаковых наростов и надежную работу установки шлакоудаления при высокой полноте выгорания горючих веществ в очаговых остатках ( $C_{шл}^r = 9,0\%$ ,  $C_{ун}^r = 15,8\%$ ). Потери тепла с механической неполнотой сгорания составили  $q_4 = 0,13...0,14\%$ , а с физической теплотой шлака –  $q_6 \leq 0,02\%$ .

Для определения потерь тепла в окружающую среду использовался относительный метод, при этом ограждающие конструкции разбивались на отдельные участки, в каждом из которых с помощью пиromетра измерялись средние температуры. На основании результатов замеров средних температур в 810 участках были рассчитаны коэффициенты теплоотдачи, а затем потери тепла в окружающую среду. Удовлетворительное качество обмуровочных и теплоизоляционных материалов позволило обеспечить низкий уровень данной потери (см. табл.), которая для номинальной нагрузки котлоагрегата составила  $q_{5,ном} = 0,54\%$ .

Таким образом, запуск в работу парового котлоагрегата PRD 22000 обеспечил достаточно экономичное энергетическое использование топливной смеси, состоящей из дробленки фанеры, березовой коры, рубленного шпона, древесно-шлифовальной пыли и опилок с линии обрезки фанеры.

Компоненты данной топливной смеси значительно различаются как по теплотехническим характеристикам, так и по технологическим показателям, но особенно сильно гранулометрическим составом.

Размеры частиц в данной топливной смеси различаются более чем в тысячу раз, что делает ее «универсальной» и очень сложной для обеспечения эффективного и взрывобезопасного энергетического использования. КПД брутто котлоагрегата в исследованном диапазоне нагрузок составил 89,40 – 90,26 %, а удельный расход условного топлива на выработку 1 ГДж – 37,78...38,14 кг/у.t.



Наталья Федотова, заместитель генерального директора по производству ЗАО «Архангельский фанерный завод» и Мария Королёва, исполнительный директор по работе со странами Восточной Европы компании Polytechnik

Конструкция основного и вспомогательного оборудования котлоагрегата обеспечили его работу с высокими экологическими показателями. Так, концентрации вредных веществ, приведенные к коэффициенту избытка воздуха 1,4, составили:monoоксида углерода – 33–35; оксидов азота – 142–154, твердых частиц – 111,8 мг/нм<sup>3</sup>.

Реализация проекта по энергетическому использованию отходов фанерного производства для выработки тепловой энергии значительно уменьшила загрязнение окружающей среды, а также в полном объеме обеспечила потребности завода в технологическом паре.

Энергоисследование показало, что котлоагрегат PRD-22000 имеет резервы для дальнейшего повышения технико-экономических и экологических показателей.



# Промышленные котлы Bosch в инновационном тепличном хозяйстве

В октябре 2017 г. агрохолдинг «Выборжец» запускает энергоцентр крупного тепличного комплекса, в котором будут установлены пять водогрейных газовых котлов Bosch Unimat UT-L мощностью 16,4 МВт каждый.

**Э**нергоцентр – одна из основных составляющих тепличного комбината (или производств в защищенном грунте). Он обеспечивает теплом и электричеством весь комплекс и помогает поддерживать нужный микроклимат в теплицах. Особые условия, необходимые для эффективной работы тепличных хозяйств, растущая стоимость энергоресурсов, стремление повысить эффективность производства и сократить затраты – все эти факторы влияют на выбор отопительного оборудования для энергоцентра.

Для начала рассмотрим ключевые особенности работы энергоцентра современного тепличного хозяйства. Он несет две главные функции. Первая – поддержание необходимых параметров микроклимата в теплицах; вторая – подкормка растений СО<sub>2</sub> из отработанных газов в светлое время суток. Подкормка крайне важна, так как помогает повысить урожайность культур до 40 %. Котельные газы при этом должны содержать минимальные объемы вредных веществ, в основном оксидов азота, которые оказывают губительное влияние на растения. Кроме того, расходы на генерацию тепла достигают 40-50 % в структуре затрат тепличного хозяйства, поэтому важно, чтобы оборудование обладало высоким КПД и было энергоэффективным.

Современная технология, уже применяемая в тепличных комплексах, основана на использовании баков-аккумуляторов очень большого объема (несколько тысяч кубических метров воды). Это позволяет при отсутствии или малой потребности в тепловой мощности для обогрева теплиц генерировать требуемое количество СО<sub>2</sub> для подкормки растений, а избыточное тепло накап-

ливать для последующего использования, в том числе и в период, когда углекислый газ не требуется, например, в ночное время. Такая схема позволяет отказаться от котлов с большим водяным объемом, традиционно используемых в тепличных хозяйствах. Котлы со стандартным водяным объемом обладают рядом преимуществ:

1. Они более компактны, занимают меньше площади энергоцентра, не так требовательны к фундаментам ввиду меньшего веса, что позволяет сократить капитальные затраты.

2. В отличие от котлов с большим водяным объемом, они не требуют использования дополнительного рециркуляционного насоса. Это позволяет сократить расход электроэнергии, которая вырабатывается энергоцентром, а также снизить затраты на обслуживание и замену оборудования.

3. Меньший объем стандартных котлов обеспечивает их быстрый прогрев, что значительно сокращает образова-

ние конденсата. Конденсат, образующийся внутри котла при его прогреве, – это довольно сильная углекислота с pH≈3-5 и температурой около 60 °C. Образование в котле такой кислоты ведет к преждевременному выходу из строя из-за так называемой низкотемпературной коррозии. Чем быстрее котел прогревается и проходит точку росы, тем меньше вероятность поломки по указанной причине.

4. Допустимое рабочее давление котла со стандартным водяным объемом выше и составляет 6 бар. Толщина металла котла в этом случае больше, а сам котел надежнее и долговечнее. Это не приводит к существенному увеличению массы и стоимости, так как размеры меньше.

5. Используемые в составе котлоагрегатов Bosch современные горелочные устройства с внутренней рециркуляцией дымовых газов генерируют экстремально низкие количества NO<sub>x</sub> (< 60 мг/м<sup>3</sup> для газовых горелок и



<70 мгр/м<sup>3</sup> для двухтопливных горелок) во всем диапазоне регулирования котла. Для сравнения, традиционные для тепличных хозяйств котлы генерируют допустимые значения NO<sub>x</sub> (72-75 мгр/м<sup>3</sup>) только в диапазоне от 30 до 50 %. Большой диапазон регулирования котлов Bosch позволяет более точно генерировать и дозировать количество CO<sub>2</sub>, что исключает перерасход топлива и ведет к экономии средств.

6. Современная система автоматизации котлов Bosch, построенная на контроллерах Siemens, обеспечивает управление пуском котлов, точную регулировку в соответствии с потребностью в CO<sub>2</sub> и тепловой энергии, защиту котлов от ненормативных (аварийных) режимов работы, передачу всей необходимой информации в систему АСУ ТП (SCADA) тепличного комплекса. Кроме того, система автоматизации полностью совместима и работает под управлением контроллеров, отвечающих за микроклимат теплиц, например, контроллеров голландской фирмы PRIVA.

Горелки и циркуляционные насосы комплектуются частотными преобразователями, что позволяет еще больше экономить электроэнергию.

Перечисленными преимуществами традиционно обладают высококачественные импортные котлы, однако колебания курсов валют привели к удешевлению импортного оборудования и спровоцировали на российском рынке дефицит эффективных решений для теплиц, которые были бы доступны по приемлемой цене. Решением этой проблемы отчасти стала локализация производств котлов. Например, Bosch в 2014 г. запустил производство в г. Энгельсе Саратовской области.

На заводе Bosch используются передовое немецкое оборудование и технологии, контроль качества осуществляется по немецким стандартам, а работники проходят регулярное обучение и повышение квалификации в Германии. За счет локализации производства компания добилась конкурентоспособных цен при полном сохранении немецкого качества продукции. Также благодаря размещению производства в России продукция завода соответствует требованиям государственных программ субсидирования импортозамещения. Сочетание этих факторов является решающим при выборе котельного оборудования для инновационных промышленных теплиц.



Одним из примеров может служить энергоцентр крупного тепличного комплекса, который будет запущен в октябре 2017 г. агрохолдингом «Выборжец» – производителем овощей и зелени, расположенным в Ленинградской области. «Выборжец» известен своим инновационным подходом к развитию производства. Так, в 90-е годы холдинг первым в регионе стал поставлять продукцию с корневой системой, в 2000 г. освоил технологию досвечивания растений, а в 2010 – технологию интерплантинга, или выращивания старых и молодых растений в одной теплице.

В новом энергоцентре агрохолдинга будут установлены пять водогрейных газовых котлов Bosch Unimat UT-L мощностью 16,4 МВт каждый. Три из них будут работать на тепличное хозяйство, два – обеспечивать теплом рабочий поселок и служить источником резервной мощности. Современные горелки помогают обеспечить экстремально низкое содержание оксидов азота в отработанных газах. Система управления котлами интегрирована с АСУ тепличного хозяйства и системой управления микроклиматом теплиц, позволяя вывести удобство и эффективность управления на качественно новый уровень.

Важное преимущество котлов Unimat UT-L – это высокий КПД, который достигает 95 %. Котлы поставляются в комплекте с экономайзерами (конденсорами) из нержавеющей или оцинкованной стали, которые позволяют Unimat UT-L работать в конденсатном режиме с КПД до 105 %. Также в комплект поставки входит вся необходимая запорно-регулирующая арматура.

Завод-производитель регулярно расширяет мощностной ряд котлов, что позволяет подобрать оборудование точно под потребности проекта, не создавая невостребованных излишков мощности и неоправданных капитальных затрат. Референс-лист промышленных котлов Bosch в России насчитывает десятки проектов, в том числе и в сельском хозяйстве. В настоящий момент на разных стадиях проработки находятся еще несколько проектов энергоцентров с котлами Bosch для тепличных хозяйств. Таким образом, использование комплексных решений Bosch в тепличных хозяйствах России уже становится распространенной практикой.





ТЕРМА™ – торговая марка и название одноименной российской компании, разрабатывающей и выпускающей мощные V-образные драйкулеры и теплообменники различного назначения.

## «ТЕРМА» – производитель нагревателей воздуха и сухих градирен для котельных и когенерационных установок

При разработке котельных и когенерационных установок (КГУ) систем возникает необходимость подогрева воздуха, поступающего на горение топлива в холодное время года. В теплое время года, наоборот, возникает необходимость утилизировать часть тепла и нагревать уличный воздух специальными сухими градирнями – драйкулерами. Стандартные теплообменники или драйкулеры не подходят для этих задач. Повышенные требования к ресурсу, мощности и размерам тепловых установок зачастую выполнимы только зарубежными поставщиками.

Российская компания ООО «ТЕРМА» с 2011 г. разрабатывает и производит мощные V-образные драйкулеры до 5,0 МВт и теплообменники различного назначения размером до 6000×2400 мм.

Новейшее оборудование из США и Европы поставлено в период с 2010 по 2014 годы на завод «ТЕРМА» в

Московской области, в том числе прессы и штампы на прогрессивные геометрии теплообмена, трубогибочное и сварочное оборудование для нержавеющей стали и меди. Ответственные элементы драйкулеров – вентиляторы и проточные трубы медные или нержавеющие – поставляются из Европы. Российские поставки – это металл для корпусов и обребения из алюминиевой фольги.

«ТЕРМА» использует прогрессивный тип пластинчато-ребристого теплообменника Р35 – 12,0 мм и Р48 – 16,0 мм. Данные геометрии пучка трубок более плотные, чем стандартные 50×25–12,0 мм от Guentner или 60×30 – 16,0 мм от Alfa Laval, благодаря плотной геометрии трубок – значительно выше эффективность теплоотдачи обребения. Драйкулеры ТЕРМА снимают увеличенный поток тепловой мощности при равном с аналогами потоке воздуха. Особенно важно увеличение эффективности при охлаж-

дении гликоля в КГУ летом, так как теплопемкость и теплоперадача гликоля много хуже, чем у воды.

В теплообменниках ТЕРМА™ реализованы решения по защите трубок от деформации о трубные доски, что значительно повышает надежность по сравнению с аналогами. Корпус отличается повышенной прочностью для транспортировки по плохим дорогам России. Возможность проектирования по индивидуальным требованиям заказчика реализует отдельный конструкторский



отдел. «ТЕРМА» создает также специальные исполнения продукции для морского климата, Крайнего Севера, особо грязного воздуха, взрывоопасной атмосферы, сейсмических районов.

Компания «ТЕРМА» также производит отдельные теплообменники для подогрева воздуха, подаваемого на горение топлива. Калориферы ТЕРМА™ изготавливаются строго под заказ – произвольного размера, трубы – оребрение и рама – выполняются с повышенной прочностью для длительной эксплуатации под вибрационными нагрузками, толщина трубок: медных – 0,5–0,7 мм, из нержавеющей стали – до 1,0 мм. Трубы малого сечения (10–12,0 мм) и с малой толщиной стенок (0,32–0,40 мм) не применяются во избежание засорения включениями в теплоноситель и протирания стенок трубок. Оребрение выполняется с увеличенным до 3,0 мм шагом из толстой (до 0,25 мм) фольги, в том числе медное оребрение для морского климата. Исполнение с разборной проточной частью выполняется с 2016 г. как новое технологическое решение (разработано для АЭС).

Для типового применения в системах подогрева воздуха котельных «ТЕРМА»



рекомендует цельносварную нержавеющую конструкцию проточной части на калачах-коллекторах, как наиболее простое и надежное решение при работе на теплоносителе вода, ресурс – свыше 30 лет. Более экономное решение на медных трубках также применимо, если нет риска размораживания системы зимой (работа на гликоле).

В настоящее время «ТЕРМА» – единственная компания в России, обладающая технологиями сборки крупных драйкулеров – аналогов Alfa Laval и Guentner и опытом поставки на большое число

технологических проектов. Сотрудники «ТЕРМА» имеют богатый опыт работы в программах расчета и конструирования новых изделий, в штате 60 сотрудников.

«ТЕРМА» также производит охладители воздуха, масла, сжатых или горячих газов. Все изделия изготавливаются строго под заказ на заводе в Московской области. Все расчеты теплообменников и градирен производят сотрудники «ТЕРМА» по опросным листам, размещенным на сайте TERMA.pro.

[www.terma.pro/ru](http://www.terma.pro/ru)



# Современное топочное устройство для российских котлов на древесном топливе

В. Суханов, д.т.н., генеральный директор ООО «ГНЦ ЛПК ТЭ»

Проблема оснащения отечественных котлов современными топочными устройствами актуальна как для лесопромышленного комплекса, так и для ЖКХ.

Решение проблемы использования биотоплива на основе древесины серьезно сдерживается отставанием России от лесоиндустриально развитых стран в технологии сжигания древесного топлива. Отставание объясняется тем, что в СССР из-за низких цен на ископаемые энергоресурсы энергетика на древесном топливе была не конкурентоспособна и топочные устройства для отечественных котлов на древесном топливе не совершенствовались. В паровых котлах до сих пор применяются слоевые топки Померанцева, созданные в пятидесятые годы прошлого века.

В лесопромышленном комплексе проблема связана с необходимостью получения стабильных параметров пара в паровых котлах при сжигании древесного топлива высокой влажности, особенно на ЦБК после «мокрой» окорки балансов. Что касается котлов для ЖКХ – крупнейший в России Дорогобужский завод (Смоленская область) по производству котлов для ЖКХ котлов с топками на древесном топливе не производит.

Наши попытки организовать поставки для отечественных котлов современных топочных устройств зарубежных фирм не увенчались успехом. Зарубежные фирмы запросили цены на топочные устройства для котлов мощностью 8 МВт почти в 10 раз превышающие стоимость всего котлоагрегата такой мощности Бийского котельного завода. Столь высокую цену фирмы объясняют тем, что на создание и совершенствование топочных устройств они затратили не один десяток лет. Поэтому мы были

вынуждены принять решение о создании топочного устройства, конкурентоспособного с лучшими зарубежными образцами.

Анализ технологических процессов сжигания измельченного древесного топлива и конструкций топочных устройств известных зарубежных фирм позволил установить, что большинство из них (KMW ENERGI, Швеция, Termopoint Ekorpoint, Финляндия, Vincke, Бельгия, Polytechnik, Австрия и др.) применяют топочные устройства с наклонной или наклонной переталкивающей решеткой. Тепловая мощность котлов, оснащенных такими топочными устройствами, не превышает 15–20 МВт. Между тем на предприятиях ЛПК используются паровые котлы мощностью до 20 МВт в лесной и деревообрабатывающих отраслях промышленности и до 80 МВт в целлюлозно-бумажной промышленности. Для оснащения котлов такого диапазона мощности зарубежные фирмы используют до трех различных по конструкции типов топочных устройств.

Так, известная в мире фирма SERMET OY (в настоящее время фирма MW Power), Финляндия, для оснащения котлов такого диапазона мощности использует следующие конструкции топочных устройств: топки с нижней подачей топлива с вращающейся или неподвижной конусообразной колосниковой решеткой (рис. 1), топки с наклонной переталкивающей решеткой (рис. 2) и топки с кипящим слоем (рис. 3).

Топочные устройства с вращающейся конусообразной решеткой применя-

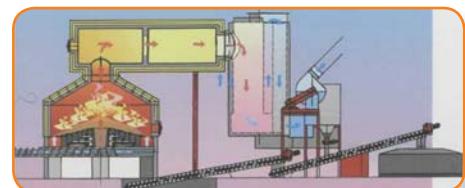


Рис. 1. Топочное устройство с вращающейся конусообразной решеткой

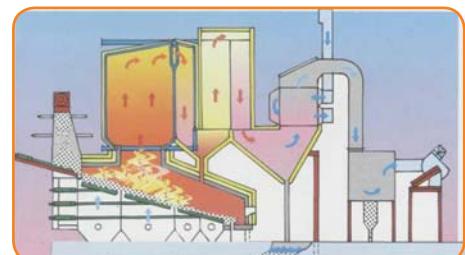


Рис. 2. Топочное устройство с гидравлической переталкивающей решеткой

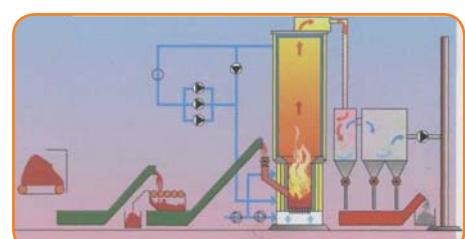


Рис. 3. Топочное устройство с псевдоожженным («кипящим») слоем

ются в котлах тепловой мощностью до 8 МВт, с гидравлической переталкивающей решеткой – в котлах тепловой мощностью до 20 МВт, с псевдоожженным («кипящим») слоем – в котлах тепловой мощностью до 50 МВт. Производство котлов с разными по конструкции топоч-

ными устройствами не выгодно прежде всего производителю котельного оборудования. Предприятия-потребители котлов также имеют некоторые проблемы: при уменьшении тепловой нагрузки котел работает в неоптимальном режиме с пониженным КПД.

Возможен другой подход к оснащению топочными устройствами котлов на древесном топливе. Он заключается в том, что топочное устройство выполняется как комплекс одинаковых модулей. В зависимости от мощности котла он оснащается одной, двумя и более топками. Такой подход позволяет заводу-изготовителю одной конструкцией топочного устройства оснастить котлы всего диапазона тепловой мощности, используемые предприятиями лесопромышленного комплекса – до 80 МВт. Повышается КПД котла при снижении тепловой нагрузки, что особенно важно при больших мощностях котлов. Повышение КПД достигается за счет того, что при снижении тепловой нагрузки может быть приостановлена работа одного или нескольких модулей-топок путем прекращения подачи в них топлива и дутья. При этом остальные топки продолжат работу в оптимальном режиме.

Важным вопросом является выбор типа топочного устройства. Выполненный анализ показал, что наиболее приемлемы вихревые топки. В отличие от слоевого сжигания в вихревой топке дозируемое количество топлива через топливный лоток поступает в верхнюю часть камеры сгорания, имеющую наиболее высокую температуру. Древесные частицы топлива, подхватываемые вихревым потоком продуктов сгорания и воздуха, подаваемого через тангенциальные сопла, размещенные в стенах цилиндрической камеры сгорания, врачаются с большой скоростью, интенсивно подсушиваются, газифицируются и, частично сгорая, опускаются на колосниковую решетку. Смешиваясь с продуктами сгорания пульсирующего слоя, выгорают настолько, что могут быть вынесены газовоздушным потоком, поступающим через колосниковую решетку со скоростью витания, в верхнюю часть камеры сгорания. При взаимодействии обоих

потоков создается результирующее поле течений, в котором действуют центробежные силы и силы уноса, обеспечивающие выделение несгоревшей части топлива из движущегося вверх воздушного потока. Эта часть топлива попадает в насыщенную кислородом топливовоздушную струю вторичного потока воздуха и многократно циркулирует, вплоть до полного сгорания.

По эффективности сжигания, особенно топлива высокой влажности, вихревые топки практически не уступают топкам с «кипящим» слоем, которые используются большинством фирм для оснащения котлов большой мощности, но они значительно менее энергозатратны, чем топки с «кипящим» слоем. Снижение энергоемкости достигается за счет отсутствия необходимости барботирования значительной массы инертного балласта в топках с «кипящим» слоем.

Была выполнена работа по обоснованию топочного устройства модульного типа. Выполнены расчеты по обоснованию технических параметров топочных устройств различной мощности, их привязка к конкретным котлам отечественного производства. На разрабатываемое топочное устройство получены два патента на изобретения. Принципиальная схема котлов с одним (рис. 4) и, подобно котлам фирмы Wellons (США), с несколькими топочными устройствами (рис. 5) приведены ниже. В процессе работы

мы установили, что ряд технических параметров разрабатываемого топочного устройства можно установить лишь путем экспериментальных исследований. Для определения этих параметров был разработан стенд тепловой мощностью 0,5 МВт, позволяющий исследовать технологию сжигания измельченного древесного топлива в условиях, приближенных к условиям эксплуатации с тем, чтобы превзойти показатели топки-аналога.

Стенд создавался с использованием некоторых узлов топочного устройства компании ООО «Лесная теплоэнергетическая компания «Спецмонтаж», г. Тверь, которая была согласна взять на себя большую часть расходов по изготовлению стендса и проведению исследований технологии сжигания (рис. 6).

В рамках исследования планировались:

- изготовление стендса для исследования технологии сжигания древесного топлива высокой влажности (влажности свежесрубленной древесины);
- экспериментальное исследование технологии сжигания измельченного древесного топлива;
- разработка математической модели процесса сжигания древесного топлива с использованием информации, полученной в результате экспериментального исследования;
- оптимизация процесса сжигания древесного топлива.

Данные, полученные в результате исследований технологии сжигания измельченного древесного топлива на стенде, планировалось использовать при создании топочного устройства модульного типа. Совершенствование технологии сжигания позволяло создать конкурентоспособные на мировом рынке топочные устройства для паровых и водогрейных котлов для их использования на предприятиях лесопромышленного комплекса и в ЖКХ.

Топочное устройство позволит оснастить ими котлы Бийского котельного завода, производящего для ЛПК паровые котлы тепловой мощностью до 20 МВт, Белгородского котельного завода, производящего паровые котлы для лесной и деревообрабатывающей

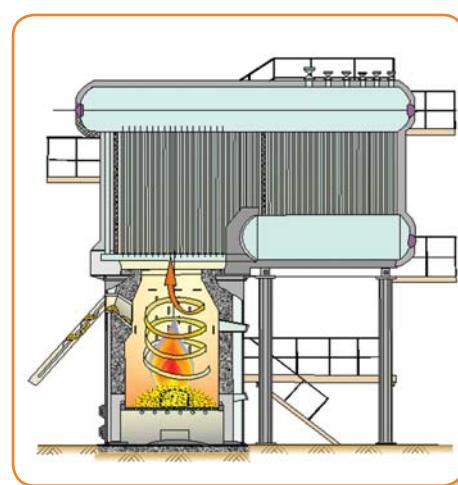


Рис. 4. Принципиальная схема парового котла ДКВр 10 Бийского котельного завода мощностью 8 МВт с топкой-модулем

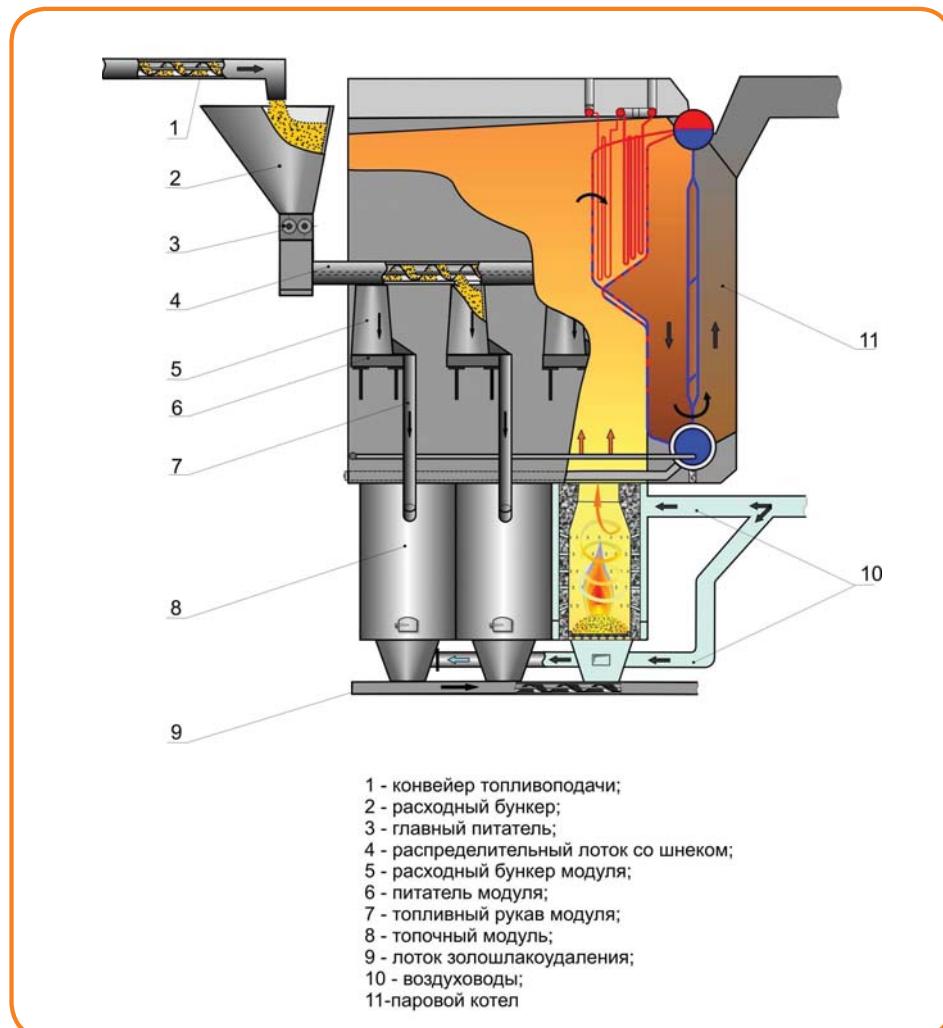


Рис. 5. Принципиальная схема парового котла мощностью 80 МВт с шестью топочными устройствами-модулями

промышленности тепловой мощностью до 20 МВт и для целлюлозно-бумажной промышленности мощностью 60 МВт, Барнаульского котельного завода, выпускающего котлы для целлюлозно-бумажной промышленности тепловой мощностью 80 МВт.

Паровые котлы, обеспечивающие устойчивые параметры пара даже при сжигании древесного топлива высокой влажности, будут широко применяться при строительстве тепловых электростанций на древесном топливе. Топочными устройствами смогут оснащаться также водогрейные котлы ОАО «Дорогобужкотломаш» для ЖКХ, населенных пунктов, расположенных в многолесных регионах страны. К сожалению, работа по созданию топочного

устройства была приостановлена из-за отсутствия бюджетного финансирования Минпромторгом России.

Развитие энергетики на древесном топливе весьма актуально для лесопромышленного комплекса. ЛПК – энергоемкое хозяйство, обладающее собственными крупными энергетическими ресурсами. Древесное топливо относится к категории возобновляемых источников энергии. Использование возобновляемых источников энергии весьма актуально как с экономической, так и с экологической точек зрения.

Энергетика на древесном топливе (биоэнергетика) является универсальным и наиболее эффективным средством использования низкокачественной древесины и древесных отходов.

Развитие биоэнергетики позволяет повысить конкурентоспособность лесобумажной продукции путем снижения затрат на древесное сырье за счет эффективного использования низкокачественной (древесной) древесины и древесных отходов, а также снижения затрат на потребляемую энергию за счет выработки и использования собственной энергии, более дешевой, чем покупная.

Доступные ресурсы древесного топлива в лесопромышленном комплексе России, исходя из современных объемов производства лесобумажной продукции, составляют около 90 млн м<sup>3</sup>. Энергетический потенциал экономически доступного древесного топлива ЛПК составляет более 500 ПДж (петаджоулей). Этот потенциал позволяет удовлетворить потребности ЛПК в тепловой и электрической энергии на 75 %. При целенаправленной заготовке низкокачественной древесины, например, при реконструкции низкотоварных насаждений, потребность ЛПК в тепловой и электрической энергии может быть удовлетворена полностью.

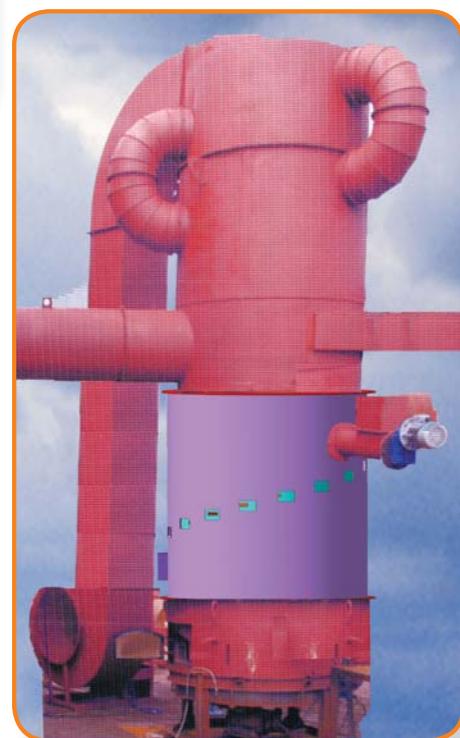


Рис. 6. Общий вид экспериментального стенда

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

# aqua THERM

MOSCOW

6-9 февраля 2018  
Крокус Экспо | Москва  
[www.aquatherm-moscow.ru](http://www.aquatherm-moscow.ru)



Организаторы



Специализированный  
раздел

Developed by



Специальный проект



Реклама

Забронируйте  
стенд

реклама 000 «РЕПКО»



# Новые модели конденсационных котлов промышленной и коммерческой мощности

На так давно (№6(39)-2016) мы публиковали обзор популярных моделей и марок конденсационных котлов, представленных на российском рынке. Однако не все марки не вошли в него, а у многих появились новые модели котлов. Представляем их в настоящей статье.

## BAXI S.p.A. (Италия)

Компания BAXI S.p.A. (Италия), входящая в состав холдинга BDR Thermea, представляет обновленные напольные конденсационные котлы POWER HT 230-320 кВт. Обновление произошло с целью обеспечения единообразного гидравлического подключения всего модельного ряда котлов с силуминовым теплообменником. Гидравлические подключения в новой версии котлов перемещены с задней части котлов на верхнюю. В связи с этим для котлов с верхним подключением вводится новый артикул, чтобы можно было идентифицировать две различные версии.

Котлы POWER HT 230-320 кВт производятся в Германии и поставляются в белом корпусе. Гидравлические подключения перенесены наверх для удобства обвязки котлов, которые часто устанавливаются в каскаде. В связи с этим для котлов с верхним подключением вводится новый артикул, чтобы

можно было идентифицировать две различные версии. Представленные в существующем каталоге BAXI гидравлические аксессуары для подключения двух котлов в каскад несовместимы с новой модификацией котлов. Для новой модификации котлов имеются другие артикулы аксессуаров. Дымоходные аксессуары, предназначенные для соединения двух котлов в общий дымоход, одинаковы для обеих версий.

Особенности котлов POWER HT: диапазон модуляции – до 1:6,5; горелка полного предварительного перемешивания с низкими выбросами NO<sub>x</sub>; перенастройка для работы на сжиженном газе без дополнительных аксессуаров; силуминовый (сплав алюминия с кремнием) первичный теплообменник; возможность управления насосами бойлера, котлового и отопительных контуров; возможность подключения внешнего накопительного бойлера для горячей воды; возможность установки в каскаде до 16 котлов; управление несколькими внешними контурами с помощью встроенных и внешних модулей расширения (опционально); диапазон регулирования температуры в системе отопления 25-90 °C; встроенная погодозависимая автоматика; широкий ЖК-дисплей для удобства пользователя; система защиты от блокировки насоса (включается автоматически каждые 24 ч); система защиты от замерзания.

## Buderus (Германия)

В программе поставок компании «Бош Термотехника» присутствуют напольные конденсационные котлы коммерческого применения. Диапазон единичной мощности – от 90 до 1200 кВт.

Линейка котлов Buderus Logano plus GB312 представлена шестью типоразмерами с номинальной тепловой мощностью в 90, 120, 160, 200, 240, 280 кВт, а Buderus Logano plus GB402 – пятью типоразмерами с номинальной тепловой мощностью в 320, 395, 470, 545, 620 кВт. Высокопроизводительный теплообменник сделан из специального алюминиевого сплава и имеет особое конструктивное решение. Результат – стандартизированный коэффициент использования до 110 %. Конденсационные отопительные котлы Logano plus GB312/GB402 комплектуются автоматической модулированной газовой горелкой с предварительным смешиванием. Опциональная система управления Logamatic 4000 позволяет организовать каскадное регулирование до восьми котлов в каскаде. Это означает, что можно построить компактную котельную из восьми котлов Logano plus GB402 суммарной мощностью около 5 МВт.

Единственный котел в этом сегменте, поставляемый полностью готовым к монтажу в котельной, – это Buderus Logano plus SB 745. Компактность, мощность, эффективность и эргономичность – такие параметры были заложены инженерами Buderus при создании котла. Он может работать не только на газовом топливе, но и на дизельном и имеет три варианта мощности в диапазоне 800-1200 кВт. Высокий КПД (до 109 %) в режиме конденсации достигается благодаря встроенному термогидравлическому разделителю обратных линий отопительных контуров с разными температурными потенциа-





За долгие годы производства котлов завод приобрел около 450 национальных и международных патентов. Оборудование характеризуется экономией газа и низкими выбросами CO и NO<sub>x</sub>. Постоянные исследования в области энергосберегающих технологий выдвинули котлы Cosmogas в класс высокоэкономичного оборудования. Экономия газа на новейших моделях котлов конденсационного типа составляет до 35 % на отоплении по сравнению с традиционными котлами и 10 % при производстве ГВС, котлы с двойной конденсацией. Cosmogas S.r.l. имеет международный стандарт производства ISO 9001.

Линейка конденсационных котлов MYdens представлена мощностями 15, 24, 34 и 60 кВт. Новые модели характеризуются современным дизайном и простотой управления. КПД котлов – до 110 %, 5-й класс по экологии. Диапазон регулировки мощности – 1:9.

ГВС производится вторичным теплообменником пластинчатого типа из нержавеющей стали увеличенной площади (L=320 мм), который позволяет за короткое время получить большое

количеством горячей воды. Более того, MYdens конденсирует и при производстве ГВС, уменьшая тем самым на 10 % потребление газа.

Котел MYdens может быть подключен к любым системам отопления: на радиаторы, теплые полы, вентиляторы. MYdens работают как на метане, так и на сжиженном газе, минимальное динамическое давление газа – 4 мбар, котел нечувствителен к качеству газа. Котлы снабжены в серии климатической регулировкой, датчиком наружных температур, если котел одноконтурный, в комплекте идут температурный зонд бойлера и комплект для замены газа. В версии котла с подключением бойлера встроенный трехходовой клапан.

Для промышленных объектов представляются котлы от 100 до 280 кВт с возможностью подключения в каскад до восьми модулей. Таким образом, суммарная мощность может достигать 2,24 МВт для Mydens 280T, диапазон регулировки мощности – 1:20.

В России котлы Cosmogas представляет авторизованный партнер – ООО «Экотехника», г. Калининград, осуществляющее прямые поставки продукции Cosmogas S.r.l. в Калининградскую область и обеспечивающее ее гарантийное и сервисное обслуживание.

### De Dietrich (Франция)

Французский производитель котлов и оборудования для систем отопления – компания De Dietrich запускает в 2017 г. абсолютно новый настенный конденсационный котел Innovens MCA Pro 160. Котел имеет мощность 152,1 кВт при температурном графике 80/60 °C и 161,2 кВт при графике 50/30 °C и является логическим продолжением модельного ряда котлов Innovens MCA Pro 45/65/90/115.

Для котла MCA 160 компанией De Dietrich был создан уникальный литой монолитный теплообменник высокой мощности. Материал теплообменника Al-Si – сплав алюминия с кремнием, с повышенным содержанием второго компонента для придания высокой температурной стойкости. Важной особенностью материала является наивысшая стойкость к коррозии даже при контакте с теплоносителем, насыщенным растворенным кислородом и при контакте с кислотным конденсатом в тракте дымо-

### Cosmogas S.r.l. (Италия)

Разработки итальянского производителя отопительных газовых котлов Cosmogas S.r.l. рождены от идеи реализовать новый проект конденсационной техники с новым запатентованным теплообменником CRV из нержавеющей стали AISI 316Ti, стабилизированной титаном. Применение такого металла позволяет получить теплообменник, устойчивый к агрессивной среде конденсата со стороны отработанных газов и защищенный от накипи со стороны воды. Теплообменник выполнен из трех витков труб различных диаметров, процесс конденсации идет по всей поверхности теплообменника, что гарантирует высокий КПД даже при работе на контуре высоких температур. Необходимо также отметить, что особенность строения теплообменника позволяет конденсировать при 50 °C на «обратке» – это очень важный показатель.

Итальянский завод Cosmogas S.r.l., основанный в 1966 г., зарекомендовал себя как производитель высокотехнологичного качественного оборудования. Завод имеет полный цикл производства, свое конструкторское бюро, которое разрабатывает новые модели котлов.





вых газов. Новый теплообменник имеет очень низкое гидравлическое сопротивление благодаря широким и прямым каналам для теплоносителя. Это сводит к минимуму вероятности существенных отложений шлама или накипи, позволяет подобрать к котлу менее мощный насос, более эффективно промывать теплообменник при необходимости.

Уникальным преимуществом является очень низкий минимальный расход воды через котел – 0,4 м<sup>3</sup>/ч, что составляет всего 6 % от номинального расхода теплоносителя. Диапазон регулирования температуры и мощности также очень широк. MCA 160 способен поддерживать нагрузку 23–100 % от номинальной мощности и в диапазоне температур 30–90 °С. В зависимости от режима работы КПД котла варьирует от 108,5 до 97,5 %.

Именно в этом котле впервые появится новая версия автоматики De Dietrich – панель управления Diematic Evolution с более широким функционалом специально для котельных большой мощности, с возможностью размещать автоматику вне котла на стене и удобным для навигации и настройки дисплеем. В возможности автоматики включены такие функции, как каскадирование котлов, управление прямыми смесительными контурами, вентиляцией, ГВС и другие, а также дистанционное управление.

Для компактных котельных данный котел станет наилучшим вариантом, поскольку при мощности 160 кВт он занимает площадь 600x600 мм<sup>2</sup>. Причем в эти габариты входит вся обвязка котла (под котлом) и дымоход диаметром 150 мм (вверх от котла). Зона для обслуживания располагается при этом толь-

ко спереди. Таким образом, каскадная установка из таких котлов мощностью 600 кВт займет всего 1,44 м<sup>2</sup> вместе с обвязкой и дымоходами.

Котлы MCA 160 имеют высокое избыточное давление дымовых газов – 200 Па, поэтому котлу достаточно иметь дымоход минимальных размеров (длины и диаметра) или общий дымоход на несколько котлов. Таким образом, вся система дымоудаления получается очень недорогой и компактной.

Совокупность особенностей нового котла MCA 160 De Dietrich позволяет расширить сферу применения настенных конденсационных котлов и составить серьезную конкуренцию стандартным стальным котлам на объектах средней и высокой мощности.

### Lamborghini (Италия)

Бренд Lamborghini своим успехом обязан основателю – Феруччо Ламборгини. Он начал производить отопительное оборудование намного раньше, чем известные одноименные машины. Сегодня Lamborghini Calor – один из флагманов европейского и мирового производства климатического оборудования.

Главный завод с начала семидесятых находится в итальянском городке Доско провинции Феррара. Продукция Lamborghini Calor (эксклюзивные кондиционеры, котлы, горелки газовые, дизельные, мазутные, а также двухтопливные и оборудование для очистки воды) получила высочайшую оценку качества не только в Италии, но и за ее границами. Бренд присутствует в 48 странах мира.

Сегодня конденсационные котлы Lamborghini представлены следующими линейками: настенные – мощностью 11–116 кВт, напольные – 184–1488 кВт. Также компания выпускает традиционные газовые настенные котлы 24 и 32 кВт, универсальные чугунные котлы на газе и дизельном топливе 9–290 кВт, универсальные промышленные котлы на газе и дизельном топливе 80 кВт–6 МВт. Эти тепловые генераторы с закрытой камерой сгорания применяются в закрытых системах отопления с принудительной циркуляцией теплоносителя и возможностью работы в каскадном режиме.

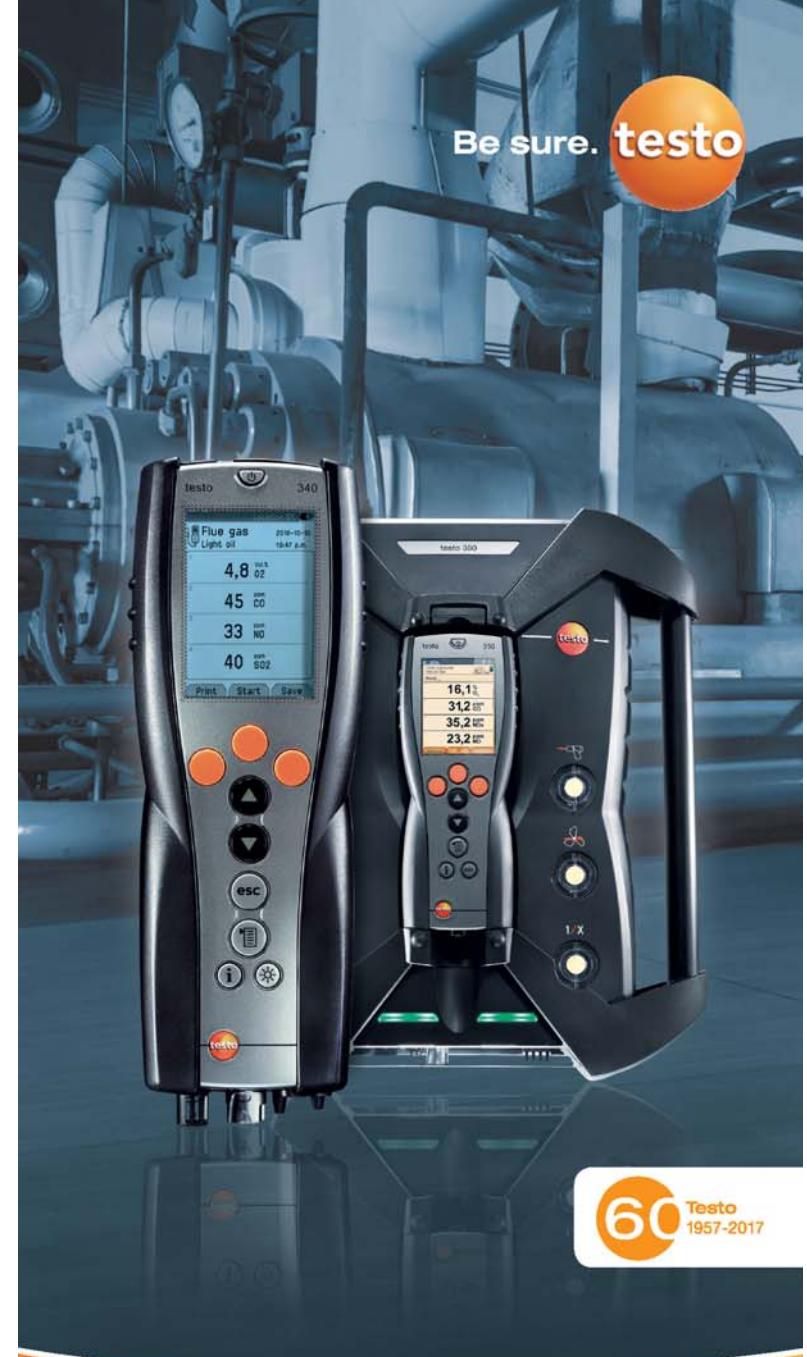
Модельный ряд Lamborghini отличается разнообразием: это настенные газовые конденсационные котлы с горелкой предварительного смешивания, конденсационные газовые термомодули, напольные котлы из нержавеющей стали с высоким КПД, конденсационные напольные газовые котлы из нержавеющей стали, чугунные котлы, чугунные котлы с модуляционной горелкой, твердотопливные чугунные котлы.

Конденсационные котлы Lamborghini Futuria представлены газовыми настенными моделями мощностью от 11 до 116 кВт, напольными котлами Lamborghini Futuria FLC и Lamborghini Silver.

Конденсационный котел Lamborghini Futuria Power 125 мощностью более 100 кВт применяется в закрытых системах отопления с принудительной циркуляцией теплоносителя. Это модульный тепловой генератор для отопления с закрытой камерой сгорания и отбором воздуха из помещения, с возможностью работы в каскадном режиме. Каждый модуль Futuria Power имеет один (версия Futuria Power 80–125) или два (версия Futuria Power 160–250) котловых блока, которые помещаются внутри стального вертикального шкафа, покрытого эпоксидным порошком устойчивым к погодным воздействиям. У двухблочных модулей котловые блоки один сбоку от другого.

Каждый котловый блок в своем составе имеет: первичный монотермический гофрированный спирально-трубчатый теплообменник из алюминия; модулирующую вентиляторную цилиндрическую газовую горелку с предварительным смешиванием и возможностью перехода на работу со сжиженным газом; вентилятор горелки с регулируе-





мым числом оборотов; модулируемый газовый клапан; узел отвода конденсата; встроенный трехскоростной циркуляционный насос и предохранительный клапан (3,0 бар) контура отопления; автоматический воздухоотводчик и реле давления воды на выходе из теплообменника. Гидравлические цепи котловых блоков независимы друг от друга. Микропроцессорная электронная плата котла подготовлена для работы в каскадах без использования дополнительных контроллеров. Предусмотрена возможность установки датчика наружной температуры. Котлы предназначены для работы в системах отопления с низкой температурой, для работы в каскадах (до 1000 кВт суммарной мощностью). Модули поставляются полностью собранными, со смонтированной теплоизоляцией и облицовкой.

Особенности Futuria Power: алюминиевый теплообменник, цилиндрическая горелка с перфорацией, новая панель управления Easy Touch, простая в конструкции и функционально.

## WOLF (Германия)

Популярная линейка конденсационных котлов MGK-2 пополнилась двумя новыми моделями – мощностью 800 и 1000 кВт. Несмотря на высокую производительность, эти устройства работают крайне тихо, весьма компактны и свободно проходят практически в любой стандартный дверной проем. Благодаря сочетанию высокоэффективного теплообменника из алюминиевого сплава с энергоэффективной горелкой с предварительным смешиванием обеспечивается режим работы с плавным регулированием в диапазоне от 17 до 100 % с оптимальным временем работы горелки, что является важной особенностью для экономного использования энергии в течение всего отопительного периода и в режиме отопления.

Данные котлы могут использоваться для отопления помещений и нагрева питьевой воды в многоквартирных домах, офисных и административных зданиях, общественных зданиях, а также на промышленных и коммерческих предприятиях. Вследствие высокой отопительной нагрузки в таких зданиях возможна экономия до 25 % топлива при замене старых котельных установок. Замена старых котлов окупается уже через несколько лет, причем окупаемость происходит тем быстрее, чем старше были эти котлы. Производительность, безопасность и модуляция: в состав каскада могут входить до пяти установок, обеспечивая общую мощность 5 МВт. Бесшумная работа достигается конструктивными инновациями. Полная совместимость со всеми блоками автоматики Wolf и конечно доступ к работе

котла в режиме онлайн через приложение или браузер благодаря системе SmartSet компании WOLF.

Основные технические характеристики котлов MGK-2 мощностью 800 и 1000 кВт, соответственно: теплопередача – 133–752 и 174–1000 мин./макс. кВт, диапазон модуляции – 17–100 %, вес – 625 и 680 кг.



## 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)

# Опыт диспетчеризации энергоцентра

Д. Челышев, эксперт

*Количество инженерных систем, участвующих в диспетчеризации, пропорционально качеству эксплуатации. На объекте, оснащенном различным инженерным оборудованием, при возникновении аварийной ситуации или аварии бывает трудно быстро определить исходную причину.*



Д. Челышев

Так было и в рассматриваемом случае, когда в начале апреля 2014 г. коллега передал мне просьбу заказчика «посмотреть автоматику энергоцентра с микротурбинами и котлами». Этап настройки этого объекта длился несколько месяцев.

Была поставлена задача проинспектировать автоматику тепломеханической системы, которая состояла из котлов Viessmann Vitoplex 300-300 и Vitoplex 300-140, трех газотурбинных установок Capstone 65С, гидрострелки, насосов. Электроприводы клапанов отсутствовали. Внешний вид шкафа управления системой показан на рис. 1.

Порядок необходимых действий был изложен заказчику в простой форме, что помогло установить прозрачность отношений, а возможно, в дальнейшем, и доверие.

Проектная документация раздела автоматизации тепломеханической схемы серьезно отличалась от смонтированного оборудования, поэтому было проведено его обследование, за которым последовало составление технического задания. Техническое задание – документ, в котором пересекаются пожелания заказчика и возможности исполнителя – в третьей версии стало основанием для проектирования раздела ATM.

В мае 2015 г. работа над проектом затянулась: в тепломеханическую схему другой подрядчик установил блоки регу-

лирования температуры теплоносителя. Обсуждение первой версии ATM с заказчиком закономерно продолжилось последующей редакцией. Итог: в первых числах сентября 2015 г. был установлен шкаф: на рис. 2 правая секция.

В этом продукте, в том числе, были заложены принципы:

- использования преобразователей физических величин в электрический сигнал для аналогового канала с целью повышения точности регулирования и уменьшения затрат на монтаж и обслуживание;
- предложения эксплуатации современных методов местного оперативного управления параметрами технологического процесса;
- применения аппаратного комплекса, имеющего RS232, RS485, 10/100BASE-T интерфейсы и обслуживающего широко распространенные открытые протоколы, например, Modbus, поддерживаемые SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition).

Наличие такого ресурса дает возможность построения иерархической структуры для централизации сбора данных, что открывает простор для диспетчеризации нескольких систем. На этом объекте такое перспективное решение со временем и реализовалось, важным фактором которого стал журнал событий, объединяющий сообщения, в первую очередь аварийные, от разных инженерных систем.

Автоматизация выполнена на оборудовании ICP DAS (рис. 3). Контроллер iprak-7186ex имеет необходимые интерфейсы для местной и централизованной диспетчеризации.

Проект раздела ATM включал в себя листы по построению системы диспетчеризации на основе ЛВС с использованием интерфейса 10/100BASE-T. При разработке этой части проекта использовались пункты 12.12 и 12.21 СНиП 41-01-2003 и были применены современные методы управления технологическим процессом, которые должны:



Рис. 1



Рис. 2

- иметь интуитивно понятный графический интерфейс, например, HMI;
- обеспечивать простоту воздействия на технологический процесс через все исполнительные механизмы в ручном, автоматическом и дистанционном режимах;
- предоставить необходимую информацию из архивов для просмотра текстов событий, чаще всего аварийных, и временных графиков параметров;
- обеспечить отказоустойчивость и энергоэффективность;
- соблюдать условия по охране труда;

- повышать производительность труда.

Диспетчеризация осуществляется оператором с панели MT8150X (производитель – Weintek). Учитывая условия эксплуатации инженерных систем, одну панель установили на двери шкафа (рис. 2) для местного управления из энергетического центра, а вторую – в отдельно стоящем здании для дежурного оператора.

По моему мнению, главное предназначение диспетчеризации – это централизованное информирование о состоянии инженерных систем, в первую очередь, об аварийных ситуациях. Своевременное оповещение оставляет больше времени на принятие решений, для действий по устранению проблем и минимизации расходов на восстановление. Диспетчеризация обеспечивает дистанционное управление исполнительными механизмами – это «длинные руки оператора», позволяющие корректировать работу смежных инженерных систем при аварии.

SCADA, входящая в программный комплекс аппаратуры диспетчеризации, запрашивает сигналы и данные у контроллеров автоматики инженерных систем. В шкафу автоматики вместе с контроллером установлены модули, связанные с преобразователями давления и температуры в электрические сигналы, для предоставления численных значений этих физических величин. Контроллер, в том числе, передает эти значения, как ответ на запрос от SCADA, которая делает это непрерывно. Оператору, находящемуся в другом месте, на экране представлен поток запрос-ответ в виде меняющихся значений, что показывает технологический процесс в реальном времени.

Процесс подогрева теплоносителя в энергосистеме производят котлы, за которыми нужно следить и своевременно защищать их и оборудование им подчиненное. Автоматика котла предусматривает внутренние защитные функции, а системная защита котла и световая сигнализация неисправностей осуществляется от шкафа автоматики.

Три газотурбинные установки (ГТУ), вырабатывающие электрическую энергию, нуждаются в охлаждении. Автоматизация этого участка выполняет:

- синхронную с ГТУ работу насосов теплоутилизаторов,
- управление задвижкой, направляющей поток через теплоутилизаторы в котлы.

Таким образом, побочное тепло ГТУ используется для подогрева.

Работа силовой электрической части, в том числе по переключению источников электрической энергии, обеспечивается оборудованием, размещенным в соседних шкафах (на рис. 2 слева). Для диспетчеризации параметров электрического центра был проложен провод от контроллера DirectLOGIC до панели MT8150X, обеспечивающий связь по интерфейсу RS485.

В структурном плане диспетчеризации энергосистемы ШАТ занимает ключевую позицию по концентрации сигналов от инженерных систем, что объясняется их расположением.

Через некоторое время от заказчика поступило новое предложение: диспетчеризировать автоматику бассейна, расположенного на удалении от энергосистемы, в отдельно стоящем здании. Технологический процесс поддержания параметров воды бассейна в диапазоне осуществляется контроллером Siemens S7-1200, программирование и настройку которого производил другой подрядчик. Используя возможности ЛВС, которая охватывала все здания, был разработан проект, в котором показаны физические связи и оборудование для трансляции сигналов. Была организована сборка шкафа и его монтаж. На место устройства транслятора сообщений по протоколу Modbus от панели MT8150X до контроллера S7-1200 выбран PDS-720 (производитель – ICP DAS). Установленный программный код обеспечил дополнительное согласование интерфейсов TCP/IP и RS485.

Программирование контроллера, по опыту, лучше производить в спокойной офисной или лабораторной обстановке. Результаты такой работы экономят время при настройке и перепрограммированию непосредственно на объекте. Совмещение разных систем требует много сил, поэтому максимальное количество времени необходимо выделить для того, чтобы взвешенно оценить результаты, внести изменения, протестировать код. Обстоятельства и средства позволяли провести с коллегами в их лаборатории моделирование запрос-ответ, внести изменения в программный код. Впоследствии было продолжено сотрудничество по диспетчеризации сигналов от станции водоподготовки питьевой воды, установленной в энергосистеме. Используя интерфейс RS485, был организован канал связи между контроллером Siemens S7-1200, установленном в шкафу автоматики станции, и панелью MT8150X. Редакция SCADA проектов завершила реализацию. Диспетчеризация охватила инженерные системы: тепломеханической



Рис. 3

части, теплоутилизаторов ГТУ, распределения электрической энергии, станции водоподготовки воды для бассейна, станции водоподготовки питьевой воды.

На рис. 4 показана окончательная структурная схема диспетчеризации. Красным цветом выделены связи, не входящие в первый проект. Ресурс выбранного оборудования предоставлял возможность наполнить список для диспетчеризации без нарушения работы задействованных систем. Выделенное пространство в ЛВС для связи устройств диспетчеризации сократило время монтажных работ.

Увеличение количества инженерных систем, подлежащих диспетчеризации, повлияло на улучшение качества и организации эксплуатации.

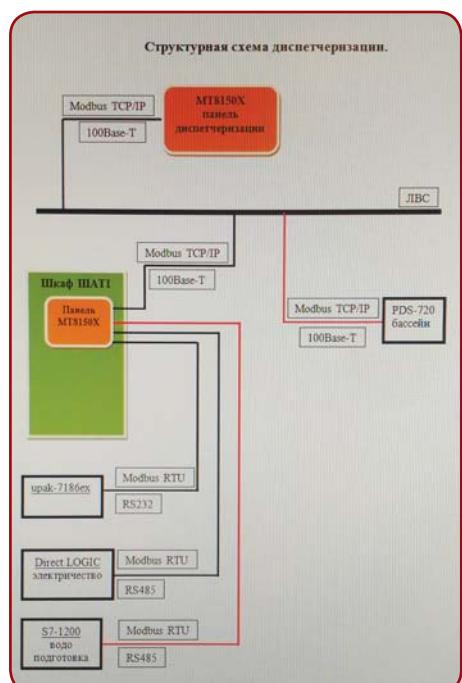


Рис. 4



На базе котлов Elco в Краснодаре строится котельная, которая по праву может претендовать на самую высокоэффективную и одновременно экологичную котельную России. Для жилого комплекса «Версаль», расположенного на берегу озера в самом центре Краснодара, впервые в Россию был поставлен напольный газовый конденсационный котел Elco R3605 мощностью 1,1 МВт.

## ELCO в Краснодаре – самая экологичная и высокоэффективная котельная России

Роман Сломов, менеджер по продажам и развитию в ЮФО Отдела газового оборудования высокой мощности, Elco Commercial heating Division Ariston

**К**омплекс «Версаль» состоит из двух зданий: жилого 21-этажного с квартирами бизнес-класса и двумя двухуровневыми пентхаусами, один из которых имеет собственный бассейн, и 5-этажного административного здания с офисами, фитнес-клубом, бассейном, супермаркетом и детским садом. На закрытой территории расположена всесезонная детская площадка и подземно- наземный паркинг.

Заказчик, компания ООО «СтройИнвест-Кубань», при проектировании системы отопления поставил задачу добиться максимальной эффективности системы отопления. Сложность проекта заключалась в месте размещения котельной. Так как крыша была эксплуатируемой, на ней расположены террасы пентхаусов, котельную предполагалось выполнить пристроенной к дому. Поскольку жилой комплекс имеет статус бизнес-класса, необходимо было добиться низких шумов от котель-

ной на всем диапазоне мощности. Также заказчик позаботился и о здоровье будущих жильцов, оборудование должно отвечать самым высоким экологическим нормам. Сложности проекту добавило и требование по площади, на которой необходимо было построить котельную. На довольно скромных размерах требовалось разместить котельную мощностью 2,8 МВт.

Всем этим требованиям как нельзя лучше отвечают современные конденсационные котлы Elco серии R3600. Это серия напольных газовых котлов с теплообменником, выполненным из высоколегированной стали единичной мощностью от 600 до 1100 кВт. Встроенная премиксная (предварительного смешивания) горелка обеспечивает более качественное перемешивание газа с воздухом, что значительно снижает шум при работе котла. При 100 % загрузке котла мощностью 1,1 МВт уровень шума не превышает

64 дБ(А). Малая протяженность камеры сгорания и быстрое охлаждение дымовых газов, за счет оригинальной водоохлаждаемой горелки и интенсифицированного теплообмена в котле, обеспечивают высокие экологические показатели. Предельные выбросы котла R3605 СО – 27,3 мг/кВт·ч, NO<sub>x</sub> – 39 мг/кВт·ч, что соответствует 5-му классу NO<sub>x</sub>. Среднегодовые выбросы (по EN15502) СО – 6,5 мг/кВт·ч, NO<sub>x</sub> – 19,5 мг/кВт·ч. Также большим преимуществом этих котлов является полностью разборная конструкция, облегчающая техническое обслуживание и позволяющая проводить ремонт котла. В котле возможно заменить любой элемент, разбирается даже теплообменник, это делает срок службы котла практически бесконечным, а значит, о такой сложной операции, как замена котла в котельной, с которой рано или поздно сталкивается заказчик, применяя традиционные жаротрубные котлы, можно забыть.

По проекту в котельной установлены два котла – конденсационный Elco R3605 мощностью 1100 кВт и низкотемпературный R3409 мощностью 1685 кВт. Основная нагрузка по межсезонному отоплению и ГВС ляжет на конденсационный котел. Низкотемпературный котел, работающий в конденсационном режиме до половины своей мощности, будет закрывать зимнюю потребность в тепле, и только при сильных морозах выходить на полную мощность, теряя режим конденсации. Благодаря тому, что заказчик не стал экономить на радиаторах отопления и реализовал отопительный погодозависимый температурный график 70/50, время работы котлов вне режима конденсации будет минимальным.

Такое странное, на первый взгляд, разделение котлов по мощности обусловлено средней и максимальной нагрузками. За счет плавной модуляции котлов от 30 до 100 % котельная сможет одинаково эффективно работать и летом, когда нет отопительной нагрузки, и в межсезонье, и зимой, в самый холодный период.

Заложенный запас мощности сможет обеспечить ГВС даже в максимальном режиме разбора при любой нагрузке



на отопление. В котельной запроектированы насосы с частотным приводом, управляющий сигнал на которые выдает каскадная автоматика котлов. Это еще одна особенность котлов Elco.

С одной стороны, это приводит к экономии электроэнергии, с другой, – котлы регулируют поток теплоносителя таким образом, чтобы поддерживать высокий перепад между подачей и обратной магистралью, тем самым под-

держивая максимальный режим конденсации, а значит и эффективности работы котла.

ООО «Аристон Термо Русь»  
127015, Москва,  
ул. Большая Новодмитровская,  
д. 14, стр. 1, офис 626,  
тел. +7 (495) 213-03-00,  
[www.elco.net.ru](http://www.elco.net.ru)



Котлы серии R3600 Elco поставляют в Россию впервые, однако в Европе эти котлы очень популярны. На 4-х котлах Elco R3604, размещенных в контейнере, организован подогрев футбольных полей тренировочной базы ФК «Челси» в Кобхэме. На строительство данной базы было потрачено более 20 млн фунтов стерлингов. Как сказал главный инженер компании Anslow Partnership, выполнившей этот проект, Ричард Джексон (Richard Jackson): «ФК «Челси» проводит политику снижения потребления энергии для сохранения окружающей среды, таким образом, котлы Elco были выбраны из-за высокой эффективности и лучших показателей по выбросам NOx». Ранее на котлах R3605 подобный проект реализован на стадионе Parkstad Limburg в Керкраде, кроме подогрева поля котлы отапливают весь стадион, включая подогрев бассейна.

Ультрасовременный и футуристический, построенный по проекту Sheppard Robson и Skanska офисный комплекс площадью около 24 тыс. м<sup>2</sup> и стоимостью 101 млн фунтов стерлингов «One Kingdom Street» – самый инновационный проект в Paddington Central (один из ведущих бизнес-центров Лондона). В проекте, получившем высшую оценку по экологичности по системе BREEAM, применены пять котлов серии R3600.

Однако это не означает, что использовать данное оборудование могут позволить себе лишь очень богатые инвесторы. В Италии, в небольшом городе Граведона, с населением менее 3 тыс. жителей реализован проект реконструкции старой котельной госпиталя Moriggia Pelascini. Котельная настолько устарела, что эксплуатировать ее стало слишком дорого. Новые котлы R3605 не только снизили эксплуатационные расходы, но и значительно сократили выбросы, что также привело к снижению платы за выбросы.



# Юбилейное мероприятие, посвященное тарифному регулированию коммунальной сферы

С 26 по 27 октября 2017 г. в Москве состоится X Юбилейный всероссийский практический семинар «Реформа коммунального хозяйства: тарифное регулирование отрасли».

Традиционное мероприятие информационного портала «Управление ЖКХ», посвященное повышению эффективности коммунальной сферы, празднует свой юбилей.

В десятый раз представители предприятий теплоснабжения и водоснабжения/водоотведения со всей России соберутся в столице для обсуждения ценообразования и тарифной политики отрасли, а также других вопросов, стоящих на повестке дня.

В этом году организаторы продумали новую удобную структуру программы. Первый день мероприятия будет посвящен актуальным изменениям в законодательстве для ресурсоснабжающих организаций, тарифному регулированию и заключению концессионных соглашений в отрасли. Программа второго дня семинара будет состоять из практических мастер-классов с опытными экспертами.

## В рамках мероприятия обсудят:

- изменения в работе коммунальных предприятий в рамках государственной политики тарифного регулирования;
- особенности государственно-

частного партнерства и заключения концессионных соглашений;

- инвестиционные программы;
- работу ресурсоснабжающих предприятий в рамках тарифной политики отрасли;
- разногласия по тарифам и антимонопольный контроль;
- договорные отношения между УО и РСО;
- коммунальные ресурсы на содержание общего имущества;
- правила работы по 44-ФЗ;
- работу по новому методу «альтернативной котельной»;
- подключение к системам теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения;
- взыскание долгов в сфере ЖКХ;
- правила обращения с твердыми коммунальными отходами;
- работу в ГИС ЖКХ.

К выступлению на мероприятии будут приглашены представители Государственной Думы Российской Федерации, Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ, Министерства экономического

развития РФ, Министерства связи и массовых коммуникаций РФ, Общественной палаты РФ, Федеральной антимонопольной службы России, Российской Академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, НОЦ ДПО «Академия Минстроя», а также ведущие эксперты-практики отрасли и опытные юристы.

Х Юбилейный всероссийский практический семинар «Реформа коммунального хозяйства: тарифное регулирование отрасли» – это практическая бизнес-площадка, созданная для живого общения и обмена опытом с коллегами, новых полезных знакомств и поиска надежных партнеров.

Подробную информацию о мероприятии можно уточнить на официальном сайте [www.upravlenie-gkh.ru](http://www.upravlenie-gkh.ru) или у координаторов проекта:

Губайдулин Ильяс Максутович,  
тел. +7(905)574-97-84,  
e-mail: [ilyas@od-group.ru](mailto:ilyas@od-group.ru);  
Клюшкин Дмитрий Юрьевич,  
тел. +7(985)189-20-09,  
e-mail: [d.klushkin@od-group.ru](mailto:d.klushkin@od-group.ru)

# **Х Юбилейный всероссийский практический семинар**

## **«Реформа коммунального хозяйства: тарифное регулирование отрасли»**

**26-27 октября 2017 года**

**г. Москва**

**ГК «Измайлово», «Вега»**

**Организатор:**



**Информационный Портал  
"Управление ЖКХ"**  
[www.upravlenie-gkh.ru](http://www.upravlenie-gkh.ru)

**Подробная информация:**

Губайдулин Ильяс Максутович Клюшкин Дмитрий Юрьевич  
тел. +7(905)574-97-84 тел. +7(985)189-20-09  
e-mail: [ilyas@od-group.ru](mailto:ilyas@od-group.ru) e-mail: [d.klushkin@od-group.ru](mailto:d.klushkin@od-group.ru)



**[www.upravlenie-gkh.ru](http://www.upravlenie-gkh.ru)**

# Мариус Шуберт: «Ставка на качество – верная стратегия»

14 июня 2017 года в особой экономической зоне «Липецк» состоялось торжественное открытие первого российского завода компании Viessmann. В этот проект немецкая компания инвестировала 1,5 млрд руб., а мощность нового предприятия составляет до 300 промышленных газовых котлов в год. По словам генерального директора ООО «Виссманн» Мариуса Шуберта, завод будет обеспечивать главным образом потребности российского рынка.

**За последние несколько лет объем рынка промышленных котлов в России сократился. Тем не менее, Viessmann открывает новый завод. Чем обусловлено такое решение?**

Некоторое снижение спроса, обусловленное в основном рецессией, действительно имело место. Многие проекты, в т.ч. в сфере ЖКХ и коммерческого строительства, были приостановлены из-за недостатка финансирования. Однако сейчас мы наблюдаем положительную динамику и ожидаем постепенного возвращения спроса на докризисный уровень. В прошлом мы уже продавали в России такой объем — порядка 300 котлов ежегодно. Сейчас в стране происходит масштабная реформа теплоснабжения, сопровождающаяся газификацией теплосетей, а значит, спрос на энергоэффективные газовые котлы будет расти.

**То есть завод будет работать исключительно на нужды российского потребителя?**



В дальнейшем мы планируем расширение производства и рынка сбыта, в т.ч. поставки в Казахстан, Узбекистан, другие страны СНГ. Но основное – это российский рынок. Здесь мы ставим задачу максимально сократить сроки выполнения заказов и поставок оборудования. Раньше, когда потребности всей Европы, России и СНГ обеспечивало единственное предприятие в Берлине, сроки могли составлять от 6–8 до 20–22 недель. Это неприемлемо, поскольку потребность в отоплении имеет сезонный характер и заказчикам важно получать оборудование в минимальные сроки.

**Какой теперь будет срок поставки?**

Стандартный так и останется – 6–8 недель. Но он не будет увеличиваться, поскольку полный цикл производства теперь реализован в России, и нам больше не нужно ничего растимаживать. Кроме того, мы будем поддерживать постоянный складской запас.

**А где расположен склад?**

Прямо здесь, на заводе. То оборудование, которое есть на складе, можно заказывать прямо сейчас. Собственно, часть уже и заказана.

**Как быстро завод выйдет на проектную мощность? Сколько котлов он производит сейчас?**

За два года. По нашим расчетам, в 2018 г. это будет порядка 70 %, а в 2019-м мы планируем выйти на 100 % мощность. Технически это возможно, но все зависит от условий рынка.

**Насколько вообще важен для Viessmann российский рынок? И какое направление здесь доминирует – промышленного или бытового оборудования?**

Мы рассматриваем российский рынок как стратегический, всегда рассматривали. Говорить о преобладании бытового или промышленного сегмента я не могу: в разные годы спрос фор-



мируется по-разному. Повторюсь: сейчас мы ожидаем роста продаж промышленного оборудования. Причем это не только газовые котлы, но и другие решения, в частности, тепловые насосы, которые становятся в России все более популярными. Например, еще в 2013 г. мы реализовали проект с парокомпрессионным тепловым насосом на Усть-Илимской ГЭС, где было решено использовать тепло системы охлаждения трансформаторов для отопления и ГВС административного здания. Насколько я знаю, пока это единственный подобный проект в России. Однако такие решения имеют колоссальные перспективы.

**А какой у завода потенциал на будущее? Может он выпускать еще больше?**

Триста котлов – это производительность завода, работающего в одну смену. Но буду только рад, если одной смены окажется недостаточно. И потенциально такая возможность есть. Мы понимаем, что спрос в России на наше оборудование несколько страдает из-за того, что оно не самое дешевое на рынке. Но качественный продукт и не может быть самым дешевым, а для Viessmann качество – главный приоритет. Мы верим в то, что в долгосрочной перспективе эта стратегия самая верная.

**Опасаетесь ли вы конкуренции? Есть сегодня в России другие производства уровня Viessmann?**

Когда мы планировали открывать завод, рассматривали

разные варианты, в том числе покупку работающего предприятия с последующим переоборудованием. Но мы хотели, чтобы завод полностью отвечал нашим стандартам, нашему подходу, поэтому было принято решение строить «с нуля». Теперь мы понимаем, что не ошиблись. На российском предприятии установлено только новое и самое современное оборудование, по уровню технического оснащения он превосходит наши европейские предприятия. Мы учли все ошибки, которые были допущены при строительстве других заводов. Не хочу хвастаться, но пока я не видел такого не только в России, но и в Европе.

Более того, мы намерены возить в Липецк своих партнеров, чтобы показывать им, как организовано совершенное производство. Здесь уже было несколько посещений, и все говорят: «Вам правда есть чем гордиться, это надо всем показывать».

**В России было сложнее организовать производство, чем в других странах?**

Я не хочу сравнивать. Дело только в том, как вы отноитесь к своей работе.

В России много прекрасных специалистов, например, квалифицированных сварщиков, которые так необходимы на производстве котлов. Главное – желание учиться и двигаться дальше. Поэтому для нас работа в России – это базовый ориентир, а не предмет для сравнения.

# «Бош Термотехника» подводит итоги 2016 года

В офисе компании «Бош Термотехника» в подмосковных Химках прошла ежегодная итоговая пресс-конференция Группы Bosch, в ходе которой представители компании поделились результатами деятельности подразделений в 2016 году, а также рассказали о планах на ближайший год.

Компания «Бош Термотехника», подразделение Группы Bosch, по итогам 2016 г. повысила показатели продаж стальных панельных радиаторов бренда Buderus в 4 раза за счет выхода российского завода «Еврорадиаторы» в городе Энгельс Саратовской области в 2016 г. на плановую производственную мощность. Производство отличается высокой степенью локализации, которая достигает 78 %.

В 2016 г. настенные конденсационные котлы Buderus Logamax plus GB172i серии Titanium line продолжили завоевывать рынок отопительного оборудования, что позволило увеличить объемы продаж в сегменте настенных конденсационных котлов в сравнении с 2015 г.

Фронтальная панель котлов выполнена из особого титанового стекла Titanium Glass, обладающего высокой прочностью и легко поддающегося чистке.

Прошедший год был отмечен открытием новых инструментов взаимодействия «Бош Термотехника» с партнерами и заказчиками. Было реализовано решение — система онлайн-продаж E-commerce B2B. Она обладает обширным функционалом и предлагает новый уровень удобства и оперативности для выполнения привычных коммерческих операций. При ее создании были использованы наиболее передовые технологии и богатый опыт электронной торговли. «Бош Термотехника» стала одной из первых компаний на российском рынке отопительного оборудования, реализовавших подобный проект со столь широким функционалом.

Инвестиции Группы Bosch в регион в прошедшем году достигли 25 млн евро, существенная часть которых была направлена на модернизацию производственных мощностей. Так, в апреле 2016 г. завод «Бош Отопительные Системы» в г. Энгельс расширил производство промышленных котлов Unimat UT-L котлами единичной номинальной мощностью 7700-12600 кВт. Уже в январе 2017 г. ассортимент дополнился котлами мощностью 14 700-19 200 кВт. Таким образом, на сегодняшний момент программа производства охватывает практически весь диапазон мощностей котлов серии Unimat UT-L — до 19,2 МВт.

В 2016 г. на российский рынок были выведены мультизональные VRF-системы под брендом Bosch, предназначенные



для создания комфорtnого климата в помещении. Появление надежных VRF-систем Bosch Climate 5000 для эффективного кондиционирования воздуха в широком продуктовом портфеле решений «Бош Термотехника» по отоплению и оборудованию на возобновляемых источниках энергии открывает новые перспективы для бизнеса и расширяет привычные возможности для потребителей.

Юрий Нечепаев, генеральный директор «Бош Термотехника», прокомментировал планы по развитию компании в России: «В 2017 году мы планируем поддерживать темпы роста, в первую очередь, за счет расширения программы и продвижения продуктов, которые производятся в России. Компания «Бош Термотехника» является законодателем моды в отопительной технике, производя оборудование в соответствии с быстро развивающимися технологиями и растущими потребностями покупателей. Наша основная задача — своевременно реагировать на изменения спроса и предлагать клиентам современное надежное энергоэффективное оборудование, способное наиболее полно удовлетворить их потребности».



**адаптика**  
группа компаний  
ООО ИНТЕРРЕММАШ



# ЭНЕРГИЯ из отходов

**ГАЗОГЕНЕРАТОРЫ  
ГАЗИФИКАТОРЫ  
КОГЕНЕРАТОРЫ**

- ОПИЛКИ
- ШЕЛУХА
- БРИКЕТЫ

[www.adaptika.ru](http://www.adaptika.ru)

**terma**

**Российское производство драйкулеров и теплообменников**



Реклама

**Компания «ТЕРМА»**  
**Тел/факс: +7 (495) 125-20-55, 796-12-29**  
**Интернет: <http://www.terma.pro/>**  
**Эл.почта: [info@terma.pro](mailto:info@terma.pro)**