

## Производственные водогрейные котлы до 20 МВт: взгляд на Запад

С.О.К. № 8 | 2006г. Рубрика: ОТОПЛЕНИЕ И ГВС  
В.С. БОГДАНОВ, ГИП «НПП Прогресс-1»

В настоящее время технология отечественного котлостроения мощностью до 20 МВт на большинстве предприятий России еще страдает архаизмом, оставленным прежним строем. Ставка на производство водотрубных котлов себя не оправдала. С производства были сняты все виды жаротрубных котлов. Поэтому в настоящее время работает много устаревших котлов ТГ-3/95, НР-18, ЗИО-60, Е-1/9Г. Но не все давнишнее, от чего отказались, было плохо. Надо отметить, и в старые времена были опытные мастера. Паровозные котлы — это прекрасно отработанное временем высоконадежное оборудование. Их питали водой без обработки, а котлы служили до 40 лет. За период застоя западные страны ушли далеко. Они разработали конструкции герметичных котлов с топками, работающими под наддувом. Это двух- и трехходовые котлы с герметичной топкой. Разработаны современные горелки, на которых горелочная часть совмещена с дутьевым вентилятором, имеются средства управления горением и защиты котла от аварийных ситуаций. На котлах снижается количество вредных выбросов в атмосферу оксида азота и оксида углерода.

Принятая Западом концепция котлов с автоматизированными вентиляторными горелочными устройствами проще. Отпадает необходимость в установке дымососов и регулирования разряжения в топке котла. Западные котлы приходят готовые к работе и защищенные слоем современной тепловой изоляции. Производимые у нас котлы при их установке в котельной подлежали обмуровке кирпичом или нанесением защитного покрытия слоем жаростойкой изоляции.

Западные технологии входят в нашу жизнь. Заводы переходят на выпуск современного оборудования и осваивают новые производственные технологии.

Современное котельное оборудование, соответствующие западным образцам, выпускает ЗАО «ЗиОСаб». Серия стальных водогрейных дымогарных котлов ЗиОСаб мощностью от 125 до 5000 кВт уже давно на российском рынке. Они работают на газообразном и легком жидком топливе, имеют КПД 92–95%, сравнительно невысокую стоимость, комплектуются горелочными устройствами различных фирм, пользуются спросом и хорошо зарекомендовали себя в работе.

Переработав под российские нормы и стандарты техническую документацию «Финрейла» (Финляндия) завод освоил производство трехходовых водогрейных жаротрубных котлов ФР16 производительностью 0,5–4 МВт и ФР10 производительностью 5–15 МВт. Это современные жаротрубные котлы, изготовлены с учетом жестких норм качества и экологии.

Для замены устаревших моделей водогрейных котлов ЗиО-60 и НР-18 конструкторским отделом ЗАО «ЗиОСаб» разработан водогрейный водотрубный котел ЗиОСаб600ВТМ. Чтобы упростить процедуру замены котлов, было разработано, совместно с Управлением по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора, Главным управлением топливно-энергетического комплекса Московской области, ГУП МО «Мособлгаз», и ЗАО «ЗиОСаб» и утверждено Министром ЖКХ Правительства Московской области «Положение о замене котлов КВа-0,6Г (ЗиО-60) на автоматизированные котлоагрегаты КВа-0,6Г/ЛЖ (ЗиОСаб600ВТМ) с производительностью равной проектной мощности заменяемых котлов, без увеличения установленной мощности и газопотребления котельной».

Группа компаний «РЭМЭКС» (г. Черноголовка Московской обл.) давно известна на рынке как отечественный производитель качественных стальных водогрейных жаротрубных котлов марки «Турботерм», начавший свою деятельность с выпуска котлов с реверсивной топкой. Технические характеристики котлов данной серии позволяют использовать все виды газообразного и жидкого топлива, в т.ч. низкосортный мазут. Новые требования и накопленный опыт привели к созданию двух новых серий трехходовых котлов — «Турботерм-Стандарт» и «Турботерм-Гарант», предназначенных для работы на газе и легком жидком топливе. В настоящее время производство стальных водогрейных жаротрубных котлов марки «Турботерм» осуществляется в диапазоне мощностей от 110 до 7000 кВт.

ОАО «Дорогубужкотломаш» (Смоленская обл.) с 1962 г. специализируется на выпуске водогрейных котлов мощностью от 10 до 209 МВт. По результатам многолетней эксплуатации традиционной номенклатуры сформирован пакет предложений по модернизации с улучшением технико-экономических и экологических показателей.

Среди новинок для рынка средних котлов — котлы туннельного исполнения КВГМ-7,56-150(115)Н и КВ-ГМ-11,63-150 (115)Н с компактными габаритами, в облегченной изоляции и обшивке ламинированным листом, адаптированные к горелкам зарубежного и отечественного производства.

Последние 10 лет «Дорогубужкотломаш» активно работает по поставкам оборудования для малой теплоэнергетики. Сегодня в номенклатуре завода свыше 40 типоразмеров водогрейных котлов от 0,05 до 7,56 МВт на различном топливе:

- серия «Смоленск», трехходовые водотрубные газоплотные котлы, не имеющие импортных аналогов. Типоряд: КВ-ГМ, 1,16; 2,32; 3,48 и 4,65 МВт, КПД — 93,8–95%;
- серия «Дорогубуж», жаротрубные котлы с реверсивной топкой. Типоряд 0,05–2,32 МВт, КПД — 91–93%;
- серия «Днепр», трехходовые жаротрубные котлы для работы на дизельном топливе, мазуте, нефти, представлена котлом «Днепр2000», в разработке «Днепр-1200», КПД — 92,4–92,7%;
- серия Vacuumatic, новинка 2005 г. — вакуумные газовые котлы с увеличенным сроком эксплуатации и отсутствием ХВП. Типоряд 0,63–2,0 МВт, КПД — 92%.

Котлы этих серий успешно используются для строительства модульных котельных МК ДКМ в комплексе современными импортными горелочными устройствами, насосным оборудованием, автоматикой.

На выпуск современного котлового оборудования перешли и другие отечественные заводы. Но не везде дела идут в поступательном направлении, переход на новые технологии невозможен из-за отсутствия средств. Чтобы нам выйти на внешний рынок, надо иметь свои современные котлы с показателями выше аналогичных импортных, разработанные и изготовленные на базе импортных технологий. На Западе технология производства современных котлов отработана под промышленную сборку, отточена временем и требует минимум затрат на их производство. Наиболее высокой и качественной технологией сборки котлов отличаются фирмы LOOS и VIESSMANN.

Фирма LOOS предлагает водогрейные трехходовые жаротрубные котлы UNIMAT, типа UT, которые работают в диапазоне мощности от 750 до 19 200 кВт с температурой нагрева воды до 120°C с давлением 6 и 10 бар. Подбор типоряда котлов покрывает любые потребности заказчика в тепле. КПД котлов — до 95% без использования теплообменника отработанных газов. Имеет низкие потери на излучение и работает с горелками всех систем, в т.ч. с пониженным выбросом оксида азота. При температуре обратного потока 50°C и предельной низкой нагрузке точка росы в котле не достигается. Отсутствуют ограничения по минимальной нагрузке.

В отличие от аналогичных отечественных и западных эти котлы имеют минимальные габариты и используются для комплектации комплектно-блочных котельных. Пригодны для всех видов отопительных систем. Котлы не имеют аналогов: отличие заключается в конструктивном исполнении, когда разработаны простые оптимальные надежные решения, с обеспечением допуска для ремонта и обслуживания.

Фирма VIESSMANN выпустила свою серию водогрейных котлов. Это котлы Vitoplex100 мощностью от 80 до 460 кВт и от 575 до 1750 кВт. Котлы трехходовые с корпусом овальной формы, что позволило разумно разместить топочную жаровую трубу, газоотводящие трубы второго хода и жаровые трубы третьего хода. При такой компоновке достигается компактность всей конструкции при малой высоте, что очень важно для комплектации блочно-модульных котельных.

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

Котлы Vitoplex-300 производительностью 80–460 кВт и 575–1750 кВт. Номинальный КПД котла достигает 96%. В котлах применены многослойные контактные теплообменные поверхности, что позволяет котлу работать без ограничения по температуре воды в обратной магистрали. Котел дорогой и на практике приобретает редко. Ограничения по температуре воды в обратной магистрали на котлах Vitoplex-100 устраняются путем установки рециркуляционного насоса.

Котел Vitomax-100 с реверсивной камерой сгорания производительностью 375–1850 кВт у нас не приобретается. Такого вида котлы

устанавливаются в основном отечественного производства, которые успели хорошо зарекомендовать себя в работе.

Трехходовой водогрейный котел Vitoplex200 производительностью от 2100 до 15 000 МВт имеет хорошие характеристики. Номинальный КПД котла — 95%. Обеспечивается минимальное количество выбросов оксида азота. Нет ограничений по минимальному расходу теплоносителя, обеспечивается надежность эксплуатации отопительной системы. На практике в России эти котлы приобретаются редко. Приобретаются котлы фирмы LOOS серии UT.

Итальянская фирма CARIONI NAVAL представляет выпускаемый ею водогрейный жаротрубный котел с реверсивной топкой NPR мощностью от 60 до 4600 кВт. КПД котла — 90%. Котел выполнен по современным технологиям, надежен в эксплуатации, но спрос на эти котлы у нас небольшой. Фирма производит трехходовые водогрейные котлы змеевикового типа с принудительной циркуляцией горизонтального и вертикального исполнения СМТ/АС мощностью от 116 до 10 000 кВт. КПД котла — 91%. При понижении нагрузки КПД возрастает до 95%. В конструкциях котлов, выпускаемых фирмами Франции, Швеции, отличия незначительны. Наличие современных высоконадежных автоматизированных котлов и горелочных устройств позволило реально перейти к строительству полностью автоматизированных котельных, работающих без постоянного обслуживающего персонала. Персонал в них необходим только на время проведения пусконаладочных работ, плановых проверок, ревизии оборудования, снятия показаний с приборов, заливки комплексоната и заправки баков ХВО солью, отбора проб для анализа и проведения уборочных работ. Обычно котельная закрыта и работает в автоматическом режиме. Информация о неисправностях поступает диспетчеру.

Предприятием «НПП Прогресс-1» построены встроенные, отдельно-стоящие, комплектно-блочные и крышные полностью автоматизированные котельные. Комплектно-блочная котельная — это когда она полностью собирается на предприятии и, в виде отдельных готовых блоков, перевозится на строительную площадку. На строительной площадке производится сборка котельной из готовых блоков и подключение ее к инженерным сетям (тепловые сети, водопровод, канализация, электрические сети, телефон, связь). Собранная котельная готова к работе.

Предприятием построено подобных котельных достаточно много. Сейчас в стадии завершения строительство котельной 15,6 МВт с котлами фирмы LOOS UT-5200. В эксплуатации находятся много построенных котельных с котлами фирмы VIESSMANN типа Vitoplex100 и подольскими котлами типа ЗиОСаБ.

Технология строящихся котельных различна. Она зависит от типа устанавливаемого оборудования (котлов), желаний заказчика и степени изношенности тепловых сетей, систем отопления зданий и производств. Тепловые схемы для строящихся котельных принимаются как одно-, так и двухконтурные. Одноконтурные схемы с котлами импортного производства применяются на объектах, где системы теплоснабжения выполнены на современном техническом уровне и утечек воды в них практически нет.

По просьбе заказчиков были построены котельные, где в теплосеть подается теплоноситель стандартных параметров (зимой 95°C, а летом 80°C). При этом отапливаемые здания оборудуются индивидуальными тепловыми пунктами (ИТП), где устанавливается оборудование и приборы автоматики для погодозависимого регулирования температуры воды в системах отопления и для нагрева до требуемой температуры воды в системе ГВС. Системы приточной вентиляции комплектуются автоматикой для регулирования температуры нагрева воздуха, подаваемого в помещение или поддержания заданной температуры в помещении. Такие системы теплоснабжения с ИТП обеспечивают более комфортные условия в отапливаемых помещениях и экономии тепла за счет понижения температуры в нерабочее время.

Для отопления жилых поселков, где существующие тепловые сети изношены и имеют значительные потери сетевой воды, построены и работают котельные с двухконтурной тепловой схемой. В таких котельных котловой контур обособлен от теплосети и имеет свои котловые циркуляционные насосы. Сетевая вода в теплосети для системы отопления нагревается котловой водой с температурой до 110°C в пластинчатых теплообменниках. Вода для котлового контура проходит обработку путем обезжелезивания и Na-катионирования до требуемых параметров. Жесткость воды поддерживается не более 20 мкг-экв/кг. Сетевая вода в теплосети обрабатывается путем введения комплексона.

Двухконтурная схема котельной исключает возможность нарушений водного режима в котловом контуре при больших утечках воды в тепловых сетях. Надежно защищены и пластинчатые теплообменники, предназначенные для нагрева сетевой воды. Теплообменники работают в условиях, когда образование накипи на поверхностях теплообмена не происходит.

С выпуском заводами водотрубных котлов в газоплотном исполнении стоит проблема— как знать, какие из котлов, водотрубные или жаротрубные, лучше? Пока в «НПП Прогресс-1» при строительстве автоматизированных котельных использовались только жаротрубные котлы. Информации о производстве водотрубных котлов с температурой нагрева до 115°C от зарубежных производителей не поступало. КПД котлов, как водо-, так и жаротрубных зависит от конструкции котла и может достигать 95%. Для котлов отечественного производства обычно принимается одноконтурная схема котельной. Котлы работают на воде, приходящей из тепловой сети, а сетевая вода не всегда соответствует требованиям для их надежной эксплуатации. Какие из котлов, водогрейные или жаротрубные, будут отвечать реальным условиям эксплуатации, покажет время.

Производство надежного и высокоэкономичного конкурентоспособного оборудования—задача непростая. Этой проблеме на Западе уделяется особое внимание. При последней встрече с представителями фирмы VIESSMANN им была показана комплектноблочная котельная мощностью 15,6 МВт с тремя котлами фирмы LOOS. В разговоре мне сообщили, что фирма VIESSMANN собирается выпускать подобные котлы, как у фирмы LOOS.

На Западе идет жесткая конкуренция и побеждает сильнейший. Для российских котлов— несмотря на их прогресс — внешний рынок котельного оборудования все еще недоступен.