

# КОТЕЛЬНЫЕ И МИНИ-ТЭЦ



## Котельные

Малогабаритные  
энергонапряженные  
паровые котлы СКБК  
23

## Когенерация

Гидравлические  
схемы  
мини-ТЭЦ  
46

## Обзор рынка

Газопоршневые  
мини-ТЭЦ  
на российском рынке  
54

### **Уважаемые читатели, коллеги, друзья!**

Мы искренне приветствуем читателей журнала и благодарим его издателя, Президента клуба «Флогистон», Руслана Яковлевича Ширяева за возможность обратиться к широкой аудитории коллег-профессионалов в области теплотехники.

Отечественная промышленность сегодня находится в непростых экономических условиях, в нашей жизни происходят важные перемены, пишется история нашей страны.

В такие моменты особенно хочется подчеркнуть, что кризисные явления, внешнее давление на экономику – это уникальный шанс для российских производителей. Это шанс увеличить объемы производства, шанс дополнительно переосмыслить направления развития наших предприятий, шанс совместно мобилизоваться и предложить нашим потребителям новую и интересную продукцию.

Учитывая эти обстоятельства и используя опыт и знания, накопленные за 23 года с момента основания компании, сегодня Группа Компаний «РЭМЭКС» активно продолжает свое поступательное развитие. Котельное оборудование «РЭМЭКС» успешно работает во всех климатических зонах нашей огромной страны от Калининграда до Сахалина, обеспечивая нашим Заказчикам высокие значения КПД и отличные экологические показатели. За вот уже почти 20 лет производства ни один из наших котлов не вышел из эксплуатации по вине завода-изготовителя.

Мы разработали и начали выпуск новой линейки котлов «ТУРБОТЕРМ-ОПТИМА», которая будет анонсирована на XIII Международной выставке «Котлы и горелки 2015». Эта модель удачно вписалась в производимую нами линейку достойных котлов с хорошим качеством. Наша компания приобрела значительный опыт в новом и чрезвычайно перспективном направлении – изготовлении пунктов подогрева нефти для работы в суровых арктических условиях. Мы успешно участвуем в знаковых и очень важных для нашей страны проектах, в том числе являемся основным поставщиком блочно-модульных котельных для космодрома «Восточный», ведем проектирование и монтажи энергоцентров, осуществляющих совместную выработку тепла и электроэнергии. Мы начали строительство новых производственных площадей в наукограде Черноголовка, что позволит значительно увеличить выпуск нашей продукции.

Хочется отметить, что все наши проекты, будь то производство и поставка оборудования для наших уважаемых Заказчиков или внутренние проекты развития компании связывает одно очень, как нам представляется, важное обстоятельство – искреннее уважение к нашим потребителям и желание максимально удовлетворить их требования.

Мы искренне верим в то, что испытания сделают нас всех сильнее, а активно проходящие в нашей стране процессы импортозамещения послужат катализатором обновления рынка котельного оборудования. Коллеги-производители, давайте объединим наши усилия и предложим нашим потребителям продукцию хорошего качества и по доступным ценам!



**Серов Николай Борисович,  
президент ГК «РЭМЭКС»**

# Современные тенденции производства котлов малой и средней мощности и перспективы импортозамещения

Н. Серов, Е. Сибирко

*Наша страна и ее экономика переживают сейчас непростые времена. С одной стороны, кризисные явления мировой экономики и непростая внешнеполитическая ситуация, с другой – грандиозные инфраструктурные и энергетические проекты, новые задачи по развитию отдаленных регионов. Мы отвечаем на вызовы нашего времени.*

Значение теплоэнергетики и производства котельного оборудования для нашей страны трудно переоценить. Большая часть регионов, в развитие которых сегодня вкладываются значительные средства, расположена в зонах с весьма низкими зимними температурами. И до тех пор, пока не будут разработаны новые невиданные доселе технологии получения тепловой энергии, основой теплоснабжения в таких регионах остаются котлы, производящие тепловую энергию путем сжигания органического топлива.

Несмотря на кажущуюся простоту, рациональный выбор оборудования для источников теплоснабжения малой и средней мощности (обычно под этим понимают установки теплопроизводительностью до 100 МВт) является весьма непростой задачей. Во времена СССР все было намного проще: номенклатура ограничена, критерии выбора прописаны, планы на многие годы разработаны. В постсоветский период достаточно быстро все изменилось.

Стала доступна большая номенклатура импортного оборудования. Четкие критерии выбора заменили маркетинговые слоганы, рекламные утверждения и продвижение продукции «любыми»

средствами. Планы стали короткими, а часто просто отсутствуют. Последние несколько лет ситуация снова претерпевает изменения. Сегодня на повестке дня – импортозамещение. И при этом с развитием рыночной экономики выбор котельного оборудования все более и более становится задачей не специалистов-теплоэнергетиков, а людей, имеющих весьма скромные или поверхностные познания в данной области. Не удивительно, что в таких условиях при выборе котельного оборудования можно услышать суждения и критерии, которые приводят к ошибочным и нерациональным решениям, которые могут иметь весьма негативные последствия.

Так, например, приходится сталкиваться с таким суждением: «... этот котел легче, при равной тепловой мощности, значит он лучше». В основе такого суждения лежит неоспоримый факт, что снижение металлоемкости котла на единицу производимой им тепловой энергии является одной из главных задач при разработке конструкции котла. Уменьшение металлоемкости ведет к снижению веса и габаритов котла. При этом снижаются издержки при производстве, уменьшаются затраты при

транспортировке и монтаже, стоимость такого котла может быть ниже. Казалось бы, одни плюсы. Но на деле получается иное. Конструкторы некоторых зарубежных и практикующих аналогичные подходы отечественных котлостроительных фирм, снижая металлоемкость своих изделий, «приносят в жертву» эксплуатационный «запас»: снижают толщину стенок топки, корпуса, труб конвективной части котлов. Нередко «страдают», сокращаясь, размеры топки и корпуса котла, а параметры, характеризующие теплонапряжения объема топки и поверхностей нагрева, растут.

Для особо «облегченных» котлов конструкторам приходится ограничивать максимальное рабочее давление теплоносителя. И что имеем в конечном итоге? Имеем «легкий» котел, призванный победить всех конкурентов! Но при этом вне поля зрения остается другой неоспоримый факт: абсолютно немигнуемо такой «легкий» котел будет иметь сокращенный срок службы и гораздо более серьезные ограничения при использовании в реальных условиях. При этом исключительно маркетинговые соображения заставляют производителей писать в каталогах о сроке службы котла «до 20-ти лет».

И очень часто никого не смущает, что данный, только что разработанный котел установлен на считанных объектах или вообще еще нигде не устанавливался. Расчет прост – котел просуществует 5–7 лет, затем «сгорит». Всегда найдутся нарушения условий его применения, поэтому – «милости просим за новым котлом». Все отлично! Для бизнеса производителя котлов, но не для потребителя.

Безусловно, всегда можно найти области применения и потребителей, для которых подобные решения приемлемы. Иногда этому способствует принятая «модель» бизнеса, например, бывает, что не нужно оборудование с большим ресурсом в принципе. А иногда этому способствуют природные или инфраструктурные условия. Ведь зимы в некоторых регионах нашей страны напоминают «европейские», транспортные пути и наличие вблизи складов поставщиков позволяют относительно быстро произвести ремонт и замену оборудования без риска катастрофических аварий с «разморозкой» систем отопления. Но если рассмотреть применение подобных котлов для объектов, расположенных в отдаленных развивающихся регионах, куда доставка оборудования сильно затруднена и по цене сопоставима со стоимостью самого оборудования, а иногда и просто невозможна до следующего сезона, то следует признать, что критерии выбора должны быть существенно иными. На первое место выходят надежность и долговечность, совмещенные с высокими теплотехническими показателями эффективности и, скажем так, с «приемлемой» ценой.

Как показывает общемировая практика, для обеспечения надежности и долговечности снижение «металлоемкости» и связанное с ним повышение теплонапряжения поверхностей нагрева имеют вполне обоснованные ограничения. Так, например, многие американские производители котельного оборудования для котлов, предназначенных для использования на внутреннем рынке, ориентируются на значение теплообменной поверхности котла, приходящейся на единицу

его тепловой мощности (это величина, обратная к теплонапряжению поверхности нагрева), которая должна составлять 5,0 sq.ft./B.H.P. (0,0474 м<sup>2</sup>/кВт), что, как они утверждают, гарантированно обеспечивает «long boiler life» – долгую жизнь котла.

Если пересчитать допустимые значения теплонапряжения поверхностей нагрева в теплонапряжение топочно-го объема, а также учесть требования подобных отечественных нормативов, то можно определить, что нормативную долговечность для жаротрубных котлов малой и средней мощности обеспечивают топки с величинной объемной тепловой нагрузкой, находящейся в пределах 1,0–1,2 МВт/м<sup>3</sup>. «Легкие» котлы имеют гораздо более высокие значения данной характеристики, поэтому сомнения в том, что их реальная долговечность существенно ниже заявленной, вполне обоснованы. Котлы, рассчитанные в полном соответствии с требованиями норм расчета на прочность (РД 10-249-96), при применении одинаковых, рекомендованных нормами сталей, одинаковой технологии изготовления и одинаковом качестве изготовления гарантированно обеспечивают надежную работу в течение всего расчетного ресурса. «Облегченные» конструкции котлов, как правило, таких гарантий дать не могут, и к их применению на ответственных и удаленных объектах необходимо относиться с крайней осторожностью.

Сравнивая тепловую эффективность котлов, обычно используют значение коэффициента полезного действия (КПД) котла, определенного по низшей теплоте сгорания топлива. Часто приходится слышать: «... КПД у этого котла достигает 93–94 %, что лучше, чем указанные у вас 92 %». Да, но при этом совершенно игнорируется тот факт, что КПД котла зависит и от величины тепловой нагрузки, и от средней температуры теплоносителя в нем. «Мудрые» маркетологи очень часто указывают в проспектах и каталогах величину КПД для режимов, которые никогда не используются в России как основные режимы эксплуатации. В каталогах солидных

компаний, напротив, обычно приведены параметры, для которых указано КПД, и не составляет труда увидеть, что в подавляющем большинстве случаев для одинаковых режимов эти значения сопоставимы у всех подобных котлов.

Мы рассмотрели только два характерных примера, но существует и ряд других параметров и критериев, «играя» которыми можно выдать за «лучшую и идеальную» котельную продукцию, которая таковой совсем не является. Мы за честную и открытую борьбу, без передергивания фактов и подмены понятий. Выработка единого стандартного набора объективных критериев и условий выбора котельного оборудования позволила бы «сравнивать сравнимое». Это важно как для организации закупок госпредприятиями, так и для частных компаний, заказывающих котельное оборудование. Это принесло бы большую общую пользу.

Группа компаний «РЭМЭК» производит водогрейные жаротрубные котлы уже более 20-ти лет. Мы устанавливали свои котлы, а также производимые нами блочно-модульные котельные на их основе в различных регионах и условиях, накопив при этом уникальный опыт.

Мы разработали и производим несколько линеек котлов, многие из которых отработали дольше заявленного в паспорте ресурса. Мы знаем реальные возможности нашей продукции, и мы знаем все «подводные камни». Вот почему котельное оборудование нашего производства сегодня активно применяется в крупнейших инфраструктурных проектах нашей страны, в том числе в удаленных районах, на Севере и за Полярным Кругом, на самых ответственных участках.

Мы готовы к сотрудничеству по созданию свода рекомендаций по выбору котельного оборудования малой и средней мощности с любыми компетентными организациями, экспертами и фирмами, имеющими большой опыт в данной сфере. Мы за «fair play» – честную игру.

**Промышленная Группа  
«РЭМЭК»**