

УДК 621.181.12.001

А.М.Шарапов (соиск.), М.А.Шарапов, ген. констр. (ЗАО НПП «Экоэнергомаш»),
Е.М.Пузырев, д.т.н., зам. дир. (ЗАО НПП «Экоэнергомаш»)

РАЗРАБОТКА МНОГОТОПЛИВНЫХ ТОПОК

Для утилизации измельченных растительных и древесных отходов, содержащих легкие парусные частицы, были разработаны и запатентованы вихревые низкотемпературные топки, развивающие предложенную в СССР в 30-е годы профессором Г.Ф.Кнорре схему сжигания в циклонах [1].

В разработанных конструкциях вихревых топках на моделях определены оптимальные геометрические параметры, расположение и ориентация сопел дутья и установлена оптимальная аэродинамическая обстановка. Была показана возможность использования вихревых топков некруглой формы, удобных для встраивания в существующих котлах при их реконструкции. Вихревые топки предназначены для сжигания измельченных топлив содержащих большое количество мелких и парусных частиц, в частности для утилизации измельченных растительных отходов, которые в значительном количестве могут образовываться на предприятиях при переработке сельскохозяйственной продукции и древесины. Например, на Урюпинском масло-экстракционном заводе для вывоза лузги подсолнечника на свалки ранее, до установки котла с вихревой топкой, требовалась круглосуточная работа 4...6 автомобилей. Строительство котельных или реконструкция котлов с установкой вихревых топков для огневой утилизации отходов дает значительную экономию и окупается за 0,5...1,5 года.

С дугой стороны, в большинстве случаев отходов недостаточно для покрытия всех потребностей предприятий в топливе, или они имеют не постоянный выход, и поэтому требуется сжигание резервного топлива. Таким образом, разработка многотопливных котлов с вихревыми топками весьма актуальна.

Вихревые топки используют факельно-слоевую схему организации топочного процесса и сжигание в них газа или жидкого топлива не представляет особых проблем. Для резервного топлива подбирается соответствующая горелка с оборудованием системы топливоподдачи. Некоторые трудности возникают при автоматизации котла, т.к. необходимо учитывать возможность работы котла на двух топливах [2,3]. Например, в котле Е-16-21-350 ГМДВ с вихревой топкой установлена горелка ГМ-7. Котел работает в котельной Урюпинского МЭЗ с 1998 г. и рассчитан на сжигание лузги подсолнечника и природного газа. Все поставляемые и реконструируемые ЗАО НПП "Экоэнергомаш" котлы типа КЕ, ДКВр (рис. 1) и др. также могут использовать жидкое и газообразное резервное топливо.

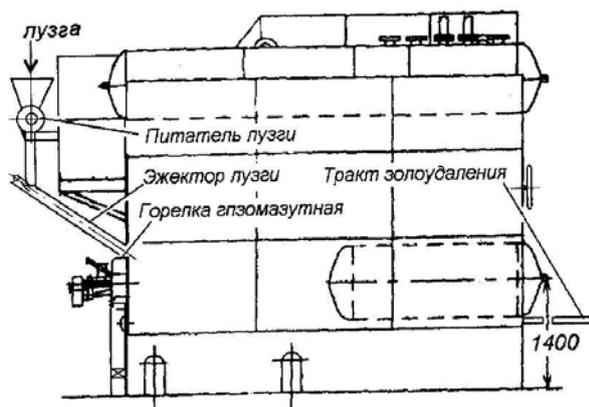


Рис. 1. Котлы КЕ и ДКВр с вихревыми топками

радиального типа и газомазутными горелками повышения температуры в топке.

Совместное слоевое сжигание твердого топлива (различные угли) с факельно-вихревым сжиганием лузги свободно от таких проблем и более приемлемо. Кроме того, уголь значительно дешевле жидкого топлива, а формирующийся при сжигании углей унос частиц золы может стачивать и разрушать имеющиеся отложения золы лузги и очищать котел от отложений. Котлы КЕ-4-14 ОСВ (рис. 2) установлены на Барнаульском маслобойном заводе (в количестве 2 шт.). Они сжигают лузгу подсолнечника. Для использования в качестве резервного топлива угля котлы оснащены механизированными топками с шурующей планкой. Эти вихревые топки неохлаждаемые, просты конструктивно и выполняются кладкой обмуровки под котлами.

Разработанные технологические схемы для таких котлов, из-за необходимости поддержания низкотемпературного режима рециркуляцией, наиболее сложные. За котлом установлены экономайзеры первой и второй ступени с отбором газов между ними и подачей их совместно с воздухом в топку дымососом рециркуляции. Лузга и уголь подаются раздельно: уголь загружается шурующей планкой, а лузга дозируется питателем и вдувается в вихревую топку с воздухом с помощью эжектора.

Неохлаждаемая вихревая топка с вертикальной осью вращения и ее пережим сформированы кладкой непосредственно над топкой ТШПМ. Горение начинается в вихревой топке и на колосниках и заканчивается в топочном объеме котла. Недостатком этих котлов является возможность затягивания горения угля в бункер котла при работе на лузге, поэтому необходимо периодически загружать в топку еще и уголь. Топка ТШПМ работает с механическим ворошением горящего слоя и механизмирует выгрузку шлака, что значительно улучшает условия эксплуатации.

Дальнейшее развитие схемы вихревых топок было выполнено в проектах реконструкции котлов ДКВр-4-13-ДВО (рис. 3) и КЕ-4-1,4-ДВО в котельной предприятия

Практический опыт эксплуатации котлов показал, что сжигание некоторых растительных отходов, прежде всего подсолнечной лузги, сопровождается формированием мощных натрубных и внутритопочных отложений золы. Эта проблема особенно сильно обостряется при совместном сжигании лузги с газом [2], т.к. преобразование и возгонка золы предопределяется высокими температурами, которые имеются в ядре факела. Основным мероприятием по подавлению формирования натрубных и внутритопочных отложений золы является обеспечение низкотемпературного режима горения и устранение зон локального

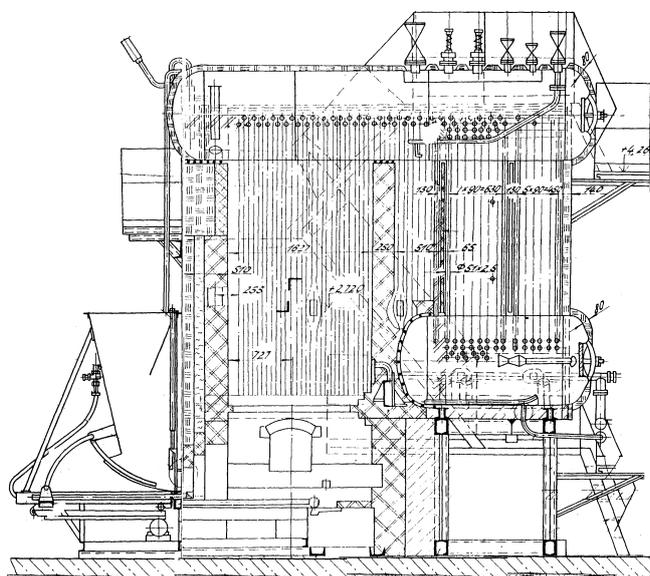


Рис. 2. Котел КЕ-4-1,4 ОСВ с механизированной топкой ТШПМ – шурующая планка для угля и вихревой топкой для сжигания лузги

ОАО "Алейскзернопродукт". Используются встраиваемые в топочный объем котла, причем без увеличения его габаритов, вихревые топки с горизонтальной осью вращения, komponующиеся над топками ТШПМ.

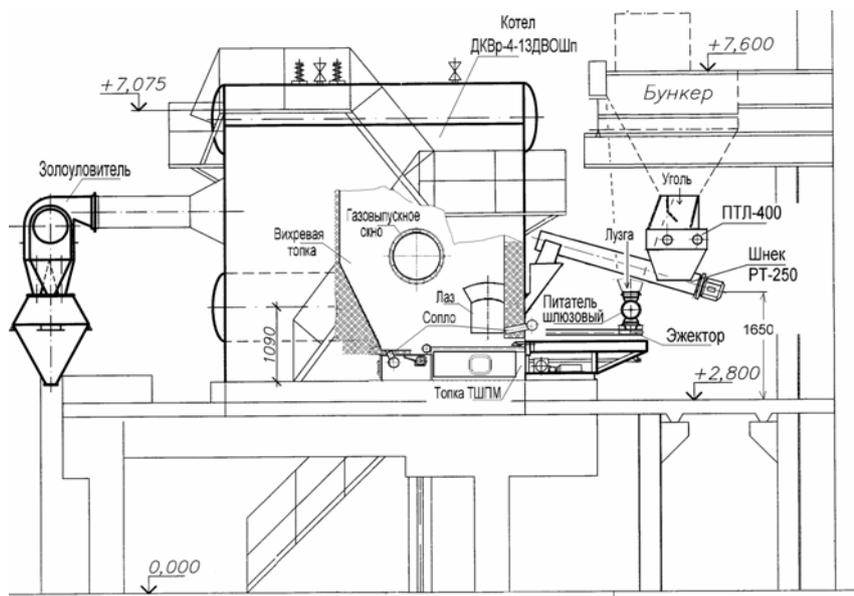


Рис. 3. Котел ДКВр-4-1,3-ДВО с вихревой топкой для сжигания лузги

Существующий бункер угля разделяется, в левую секцию конвейером загружается уголь, а в правую пневмотранспортом подается лузга. Уголь дозируется типовым питателем ПТЛ-400 и загружается в топку шнеком РТ-250. Лузга дозируется шлюзовым питателем и загружается в топку эжектором.

В остальном, общая компоновка оборудования близка к типовой, за котлом устанавливается золоуловитель, экономайзер и дымосос.

Совмещение топки ТШПМ с шурующей планкой и вихревых топок перспективно и для сжигания углей,

т.к. вихревая схема позволяет существенно снизить недожог топлива, особенно с уносом.

В настоящее время ЗАО НПП "Экоэнергомаш" выполняет реконструкцию газомазутного котла ДКВр 20-13ШпВТ-ГМ на сжигание отсевов каменного угля в вихревой топке. Реконструированный котел ДКВр 20-13ШпВТ-ГМ будет работать с механической выгрузкой шлака топкой ТШПМ-2,5, расположенной на опорной раме под котлом. Мазут – основное до реконструкции котла топливо — предполагается использовать в качестве резервного топлива на одной из имеющихся горелок типа ГМ-5,5м и сжигать в топочном объеме котла по штатной схеме.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кнорре Г.Ф. и др. Теория топочных процессов. М-Л.: Энергия, 1966.– 491 с.
2. Пузырев Е.М., Шарапов М.А., Шарапов А.М., Щуренко В.П. Ползуновский вестник. 2004, №1.– С. 137-140.
3. Шарапов А.М., Шарапов М.А., Пузырев Е.М. Новости теплоснабжения. 2004. №7.– С. 31-32.