

Н.А. ПЕРУНОВ, студент гр. ТЭб-151 (КузГТУ)  
А.В. КОРОБЕЙНИКОВ, студент гр. ТЭб-121 (КузГТУ)  
г. Кемерово

## **ЭКОНОМИЯ ТОПЛИВА НА КОТЛАХ ПРИ СЖИГАНИИ ВОДОУГОЛЬНОГО ТОПЛИВА**

Основной источник энергии в Кемеровской области – это уголь. Запасы которого ограничены. В связи с этим возникает необходимость экономного и эффективного использования этого топлива [1].

На территории Кемеровской области находится более тысячи котельных различной мощности, которые осуществляют теплоснабжение потребителей. Высокая себестоимость выработки тепловой энергии на угольных котельных обусловлена использованием в большинстве котлов малоэффективного слоевого сжигания угля. В лучшем случае КПД таких котлов достигает 60%, что в результате приводит к перерасходу топлива [2].

Для решения данной проблемы требуется изменить технологию сжигания топлива с помощью внедрения водоугольного топлива (ВУТ). Это позволит повысить уровень полного сжигания топлива до 95%, что сделает процесс сжигания более эффективнее чем слоевого сжигания, несмотря на то, что в ВУТ присутствует довольно много воды. Кроме того, данная технология приготовления и сжигания ВУТ позволит сжигать отходы обоганительных фабрик, складированных в шламоотвалах и создающих вредное воздействие на экологию [3].

ВУТ требует определённых условий для надежного воспламенения и устойчивого эффективного горения в топках котлов. Для этого применяется технология факельно-капельного сжигания водоугольной смеси над слоем горящего угля для «подсветки». Соотношение ВУТ и каменного угля в котле принято 80% к 20%. Данное соотношение позволяет стабилизировать зажигание и горение ВУТ. Для ВУТ характерно наличие большого количества инертной жидкой фазы и минеральных компонентов в частицах крупностью от 0 до 350 мкм, а также сравнительно низкая теплота сгорания (порядка 2500 ккал/кг). В связи с этим, используют в основном пневматические форсунки из-за их простой конструкции и эксплуатации [1].

Форсунки должны обеспечивать надлежащее распыливание топлива, иметь заданную форму капельного факела, создавать определённый диапазон возможного варьирования расхода топлива и т.д. К форсункам, которые используются для сжигания ВУТ, предъявляются добавочные требования. ВУТ представляет собой смесь угля с водой содержанием твердой массы (угля) до 70%. При движении такой смеси по узким каналам часто

происходит запыление каналов. А также ВУТ является высокоэрозионным продуктом. Отсюда следует, что конструкции форсунок для ВУТ не должны иметь узких каналов и высоких скоростей движения топлива около стенок [3].

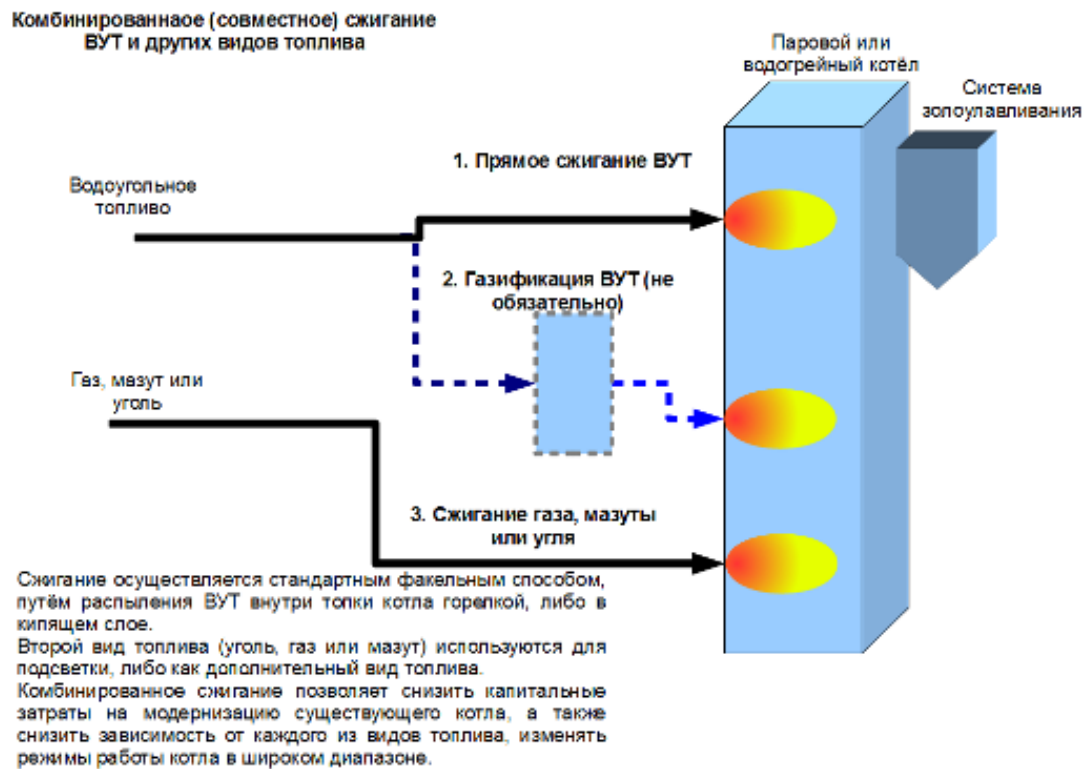


Рис. 1. Комбинированное сжигание ВУТ

В связи с большим содержанием влаги в ВУТ процессы его воспламенения затягиваются, поэтому существует необходимость организации вихревого режима течения внутри камеры сгорания, что позволяет уменьшить время на воспламенение. Также вихревая топка обеспечивает довольно времени пребывания капель топлива в факеле, что гарантирует полноту выгорания ВУТ, следовательно, увеличивающая эффективность и экономичность расхода топлива. Факел заполняет весь объем камеры сгорания, благодаря чему температура в камере в большой степени однородна, из чего следует, что максимальные значения температуры в камере могут быть уменьшены, что приведёт к сниженному выбросу токсичных газов. Для повышения температуры в зоне горения, а также предотвращения заноса поверхностей нагрева сажей ВУТ и для стабильного зажигания в топке котла смонтирован муфель [3].

Водно-угольное топливо гораздо дешевле газа или мазута и не уступает им в экологичности (табл. 1).

Таблица 1

## Стоимостные показатели сжигания топлива

Вид топлива	Процент сгорания	Стоимость (руб./Гкал)
ВУТ	95	112
Уголь	60	152
Газ	99	210
Мазут	99	430

Таким образом, теплотехнические испытания показали КПД котла на уровне 83% [3].

Проведенные работы по отработке технологии сжигания ВУТ в топках слоевых котлов позволяют сделать следующие выводы.

1. При переводе котлов на ВУТ значительно повышается КПД котлов и степень сжигания твердого топлива (на 25 и более процентов).

2. Несмотря на дополнительные затраты тепла на испарение влаги, содержащейся в ВУТ, энергетическая эффективность его сжигания более выше чем слоевого сжигания топлива [3].

3. Технология факельно-капельного сжигания водоугольной смеси над слоем горящего угля позволяет сжигать бросовые отходы углеподготовки с помощью подсветки слоевым сжиганием товарного угля в небольшой пропорции [4].

Расширенное внедрение ВУТ позволит значительно снизить затраты на выработку тепловой и электрической энергии за счет исключения из топливного баланса дорогостоящих видов топлива и эффективного использования угля при его сжигании, а также сократить уровень вредных выбросов в атмосферу.

## Список литературы:

1. <http://msd.com.ua/osnovy-energoberezheniya-i-energoaudita/meropriyatiya-po-energoberezheniyu-v-kotelnykh/>.

2. Антипенко, Л.А. Перспектива внедрения новой технологии выемки и обогащения шламов отстойников углеобогатительных фабрик / Л.А. Антипенко // Энергетическая безопасность России. Новые подходы к развитию угольной промышленности: Тр. Международной конференции. – Кемерово, 1999. – С. 82–83.

3. <http://www.itp.nsc.ru/conferences/gtt8/files/60Mal'tsev.pdf>.

4. [http://elib.altstu.ru/elib/books/Files/pv2013\\_04\\_3/pdf/038salomatov.pdf](http://elib.altstu.ru/elib/books/Files/pv2013_04_3/pdf/038salomatov.pdf).