

Н. Б. Карницкий, К. И. Голыня (БНТУ, Минск)

Особенности сжигания местных видов топлива

С каждым годом потребление электрической энергии и тепловой энергии растет, а вместе с ним растет количество сжигаемого топлива для выработки энергии. Большая часть энергетики базируется на сжигании угля, природного газа и топлива из нефти. В свете роста цен на эти топлива возникает потребность в сжигании местных видов топлива (МВТ), что важно и с социально-экологической точки зрения.

Понятие МВТ не является универсальным: оно специфично для каждой отдельно взятой местности. На территории Беларуси к МВТ относятся: дрова, торф, горючие сланцы [1].

К МВТ следует также отнести отходы различных производств. Например, древесные отходы, лигнин, лузга, костра, солома, которые также имеют специфику их утилизации в котлах.

В [2] дана оценка потенциальных промышленных запасов невозобновляемых МВТ в Беларуси, информация о которых приведена в табл. 1.

Таблица 1

Потенциальные запасы МВТ в промышленном масштабе на территории Беларуси

Наименование показателей	Ед. изм.	Виды ресурсов			
		Торф	Уголь	Сланцы	Всего
1. Запасы МВТ в натуральном выражении	млн. т	200	152	575	927
2. Запасы МВТ в условном топливе	млн. т	66	39	115	220
3. Структура запасов МВТ	%	30,0	17,7	52,3	100

Сейчас все актуальнее становится сжигание торфяных брикетов. Фрезерный торф влажностью 40–45%, заготовленный в летнее время, в саморазгружающихся вагонах доставляется в бункерную для сырья брикетного цеха. Измельченный в дробилках фрезерный торф подается в грохоты, в которых происходит разделение его на фракции. Сушка торфа от

исходной влажности 45% до конечной 15% производится в сушильных установках. Пройдя всю процедуру сушки, торф осаждается в циклоне сушилки. Откуда посредством винтовых конвейеров поступает в прессовое отделение. Поданная в прессы торфяная сушонка превращается в брикеты и по охладительным лоткам при помощи системы конвейеров направляется на склад готовой продукции. Поскольку производство происходит в непосредственной близости от залежей торфа, торфяной брикет является одним из самых дешевых и доступных видов топлива. Торфяной брикет имеет достаточно устойчивый органический состав, а образующиеся при сгорании брикетов дымовые газы практически не содержат экологически вредных веществ. По составу торфяная зола аналогична древесной. Полученная в результате сжигания торфяного брикета зола может применяться как эффективное известковое и фосфорное удобрение. Теплота сгорания торфяного брикета равна 5500–5700 ккал/кг и приближается к теплоте сгорания бурого угля. Значительная часть добываемого торфа используется в качестве топлива на котельных и небольших ТЭЦ, которые производят как тепловую, так и электрическую энергию. Сжигание осуществляется в слоевых топках и топках с кипящим слоем.

ЗАО НПК «Промэнергомет» предложено топочное устройство с кипящим слоем [3], которое является универсальным по используемому виду топлива (без ограничений по влажности и зольности). Оно позволяет сжигать только древесные отходы, а также совместно древесину и торф. Кипящий слой состоит из воздухораспределительной решетки с подводными воздушными коробами и слоя инертного материала (кварцевого песка с размерами частиц 1–2 мм). Сжигание даже влажной массы осуществляется при температуре 750–800°С именно благодаря большой теплоаккумулирующей способности слоя песка. Для растопки котла с топкой кипящего слоя предусмотрены газовые горелки. Они же могут использоваться для резервирования нагрузки котла. Благодаря низким температурам в зоне горения снижается генерация оксидов азота.

Вихревое сжигание измельченных древесных отходов предложено НПП «Экоэнергомаш» [3], при разработке которого использованы некоторые элементы пылеугольного сжигания топлива в низкотемпературном вихре, предложенного В. В. Померанцевым, и схемы сжигания в циклонах, разработанной Г. А. Кнорре.

На практике топочные камеры котлов типа ДКВр, КЕ и других реконструируются для подачи древесных отходов и организации

воздушного дутья для создания устойчивого вихря с вертикальной осью вращения. Вихревые топки характеризуются интенсивным горением. Наиболее важным фактором является влажность топлива. Расчетами и опытом определена граница между сухими и влажными отходами, которая находится на уровне 40–45%. Для получения сухих отходов (влажность около 20%) необходима сушилка; для сжигания влажных отходов нужен подогрев воздуха в воздухоподогревателе. КПД котла на сухих отходах – 85-87 %; на влажных отходах – около 70%.

Вихревая технология сжигания древесины имеет высокую степень выгорания и отсутствие заноса поверхностей нагрева котла отложениями.

Для предотвращения шлакования котла при сжигании низкосортных топлив необходимо, чтобы факел не касался ограждений, в пристенных зонах отсутствовала полувосстановительная газовая среда, а температура газов на выходе из топки при номинальной нагрузке не превышала температуру начала размягчения золы t_1 сжигаемого низкосортного топлива или смеси твердых топлив более чем на 50 °С. При наличии отложений рекомендуется осуществлять очистку конвективных поверхностей нагрева котлов вибро-, дробе- или газоимпульсной очисткой. Наиболее эффективным методом очистки радиационных поверхностей нагрева является водяная обмывка, при которой шлаки и отложения удаляются практически полностью. В случае использования паровой обдувки или виброочистки на трубах со временем остается слой плотных отложений. Кроме того, к недостаткам паровой обдувки следует отнести износ труб в зоне наиболее активного воздействия струи. Недостатком водяной обмывки является разрушение оксидных защитных пленок поверхностей нагрева, что существенно ускоряет коррозионный износ труб при частых обмывках.

Резюмируя сказанное, отметим, что сжигание МВТ требует создания специфических условий для их эффективного сжигания. Не менее сложной является и проблема очистки поверхностей нагрева котлов от отложений.

Список литературы

1. Белосельский Б.С., Барышев В.И. Низкосортные энергетические топлива: Особенности подготовки и сжигания. М. :Энергоатомиздат, 1989. 136 с.
2. Трутаев В.И., Барышев В.И. О местных топливных ресурсах и их использовании // Энергия и менеджмент, 2009. № 2. С. 4-12.
3. Шарапа С.П. Современные технологии сжигания местных видов топлива в котлах небольшой производительности // Энергия и менеджмент. 2006. № 1. С. 29-32.