

Литвиненко Т.А., Камбарова Г.Б., Сарымсаков Ш.С.

УТИЛИЗАЦИЯ МЕЛКИХ КЛАССОВ УГЛЕЙ И УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ РЕГИОНОВ

T.A. Litvinenko, G.B. Kambarova, Sh.S. Sarymsakov

DISPOSAL OF SMALL CLASSES COALS AND IMPROVE THE ENVIRONMENTAL SITUATION OF THE REGIONS

УДК: 622.7:639.4

В статье приводятся данные по переработке угольной мелочи, в больших количествах скопившейся на угольных месторождениях и наносящих огромный вред окружающей среде регионов и экологии в целом, путем брикетирования с использованием различных связующих.

The article provides data on processing of coal, large amounts accumulated in coal deposits and causing huge to the environment and ecology in general, briquetting by using different binders.

В процессе добычи угля на месторождениях скапливается большое количество угольной мелочи (~ 50%), которая может привести к нежелательным последствиям, как например, к самоокислению и самовозгоранию, и в целом, к ухудшению экологической обстановки регионов.

Наиболее эффективным методом, позволяющим разрешить комплекс вопросов по улучшению, как экологии угледобывающих районов, так и по улучшению снабжения населения дополнительным количеством топлива является переработка угольной мелочи путем брикетирования.

Процессы брикетирования осуществляются путем прессования предварительно подготовленного материала как при высоких удельных давлениях прессования без применения связующих веществ, так и при средних удельных давлениях, но с применением связующих веществ. Известно, что без связующих веществ брикетируются молодые бурые угли, а вот антрацитовые штыбы, каменноугольная,

коксовая и полукоксовая мелочь брикетируются только со связующими веществами [1,2].

При брикетировании со связующими решающее значение имеет физическая и химическая структура как связующего, так и брикетируемого материала.

Кроме того связующие вещества, используемые в процессе брикетирования, должны обладать значительной силой сцепления, пластичностью, легко распределяться между частицами брикетируемого материала, быстро затвердевать и не растворяться в воде [3-5].

Обязательным условием для брикетирования углей без связующих является наличие в них битумов и первичной смолы не менее 10%. В кыргызских углях, согласно литературным данным [6-10], практически нет битумов и содержание смол очень низкое. Поэтому без связующих эти угли брикетироваться не будут.

Объектом нашего исследования служила угольная мелочь, отобранная с месторождений Кара-Кече, Кызыл-Кия, Джергалан, Таш-Кумыр и Согуты. Характеристика проб этих углей представлена в табл. 1.

Под брикетированием понимается совокупность операций по превращению мелких и слабоструктурных видов полезных ископаемых, а также мелкозернистых продуктов в прочные, одинакового размера, веса и формы куски - брикеты.

Брикетируются различные виды топлива, в том числе и каменно- и буроугольная мелочь.

Таблица 1

Характеристика углей ряда месторождений Кыргызстана

Месторождение	Влага Wa, %	Зола A", %	Элементный состав, % daf				Летучие ydaf %	Битумы gdaf 0/o	Q ^{daf} Ккал/кг
			C	H	N	S			
Кара-Кече	11,68	10,24	77,59	4,10	1,2	0,46	34,45	0,45	7071
Кызыл-Кия	12,76	23,15	77,01	4,35	1Д	2,03	36,10	0,61	7090
Таш-Кумыр	7,81	16,90	79,21	4,82	1,3	1,10	39,01	0,31	7486
Джергалан	3,60	11,41	79,04	5,01	1,0	1,28	39,50	0,30	7520
Согуты	8,50	14,01	76,31	4,70	1,2	0,79	42,02	0,42	7131

Из данных табл. 1 следует, что в углях практически нет битумов и поэтому для их брикетирования необходимо использовать связующие.

Часто в технологии брикетирования бурых углей в качестве связующих используются нефтебитумы, каменноугольный пек, гудрон и др.[11]. Однако эти связующие вещества относятся к дорогостоящим и дефицитным. В связи с этим перед нами была поставлена задача нахождения легкодоступных и недорогих связующих. Таковыми могли бы

стать отходы ряда промышленных предприятий, а также местное растительное сырье.

Целью нашей работы был поиск необходимых связующих для получения окускованного топлива (брикетов) из мелких классов углей.

В процессе изучения проблемы брикетирования нами в качестве связующих веществ были использованы тяжелые фракции смол (кубовый остаток), полученные в процессе пиролиза углей ряда месторождений Кыргызстана, а также из отходов различных

производства после отгонки легкокипящих фракций. Выход продуктов пиролиза угольной мелочи ряда месторождений республики представлен в табл.2.

Таблица 2

Выход продуктов пиролиза углей ряда месторождений Кыргызстана

Месторождение	Температура процесса пиролиза, °С	Выход жидкого конденсата, %	Выход карбонизата, %	Газ + потери, %
Кара-Кече	500	18,0	70,0	12,0
Кызыл-Кия	500	15,2	69,6	15,2
Джергалан	500	12,5	77,5	10,0
Таш-Кумыр	500	18,5	67,5	14,0
Согуты	500	20,5	66,5	13,0

Брикетированию подвергался уголь м. Кара-Кече при давлении 25 МПа. Полученные брикеты, были затем испытаны на механическую прочность, термо- и водостойчивость и на время сгорания. В качестве связующего были использованы тяжелые

фракции смол, полученные при пиролизе углей м. Согуты и Таш-Кумыр и оставшиеся после отделения легких фракций (до 250 °С). В качестве дополнительного связующего нами был испытан каолин. Полученные результаты по брикетированию приведены в табл.3.

Из данных этой таблицы видно, что брикеты, полученные с использованием кубовых остатков смол углей, имеют невысокую механическую прочность, в пределах от 0,8 до 1,0 МПа и малую водостойчивость - от 0,96 до 1,02 %.

После сжигания при температуре 900 ± 25°С брикеты, полученные с использованием смолы угля Согуты, сохранили свою форму, и у каждого было свое время сгорания. Было отмечено, что при сжигании такого брикета сначала выгорала смола, а затем начинал гореть сам брикет. Добавление в шихту в качестве связующего каолина не привело к улучшению качества брикетов.

При испытании в качестве связующего кубового остатка смолы, полученного при пиролизе угля м. Таш-Кумыр, было установлено, что брикеты получались непрочными и разрушались сразу же после выхода из пресс-формы.

Таблица 3

Условия брикетирования характеристика брикетов

Связующее	Соотношение компонентов		Давление прессования, МПа	Характеристика брикетов			
	Уголь	Связующее		Механическая прочность, МПа	Термоустойчивость	Время сгорания, мин	Водостойчивость, %
Кубовый остаток смолы угля м. Согуты	5	1	25	1,0	Брикет целый	24	0,96
Кубовый остаток смолы угля м. Согуты + каолин	5	1+0,5	25	0,8	Брикет целый	17	1,02
Кубовый остаток смолы угля м. Таш-Кумыр	5	1	25	разрушился	разрушился	16	0,75

Поиск дешевого и доступного сырья, переработка которого позволила бы получить связующее удовлетворительного качества, привел к тому, что в качестве связующего нами были испытаны смолы, полученные в процессе термпереработки отходов деревообрабатывающих предприятий (опилки, стружки) и бросовых частей деревьев - карагача и тополя (ветки, прикорневая поросль).

В табл. 4 указаны продукты пиролиза древесных отходов и их выход.

После фракционной отгонки из смолообразных продуктов пиролиза растительного сырья легкокипящих фракций (до 200-250°С) оставшийся вязкий кубовый остаток был испытан в качестве связующего при брикетировании мелких классов углей.

Продукты пиролиза древесных отходов и их выход, %.

Сырье	Карбонизат	Жидкий конденсат	Газ + потери
Карагач (ветки): мелкие	33,33	44,44	22,23
	средние	35,00	47,00
	фупные	37,50	51,25
Тополь (ветки): мелкие	34,78	39,15	26,07
	средние	35,00	40,00
	крупные	25,00	51,66
Древесные стружки: мелкие	36,00	54,50	9,50
	средние	40,00	50,00

В табл.5 приведена характеристика брикетов из угля м. Кара-Кече, полученных в результате использования кубовых остатков перегонки смол деревьев - карагача и тополя, и древесных стружек.

Характеристика угольных брикетов, полученных с использованием смол древесных отходов

Связующее	Соотношение компонентов		Давление прессования, МПа	Прочность на		Свойства брикетов		
	уголь	связующее		сжатие, МПа	сбрасывание, м	термоустойчивость	время сгорания, мин	водоустойчивость, 1?^
Кубовый остаток смолы тополя	9	1	10	2,3	2,0	Брикет целый	24	3,15
Кубовый остаток смолы карагача	9	1	10	2,2	2,0	Брикет целый	25	3,43
Кубовый остаток смолы древесных стружек	8,6	1,4	10	2,1	2,0	Брикет целый	24	3,26
Кубовый остаток смолы древесных стружек + каолин	8,2	1,4+0,4	10	2,2	2,0	Брикет целый	26	3,08

Из полученных данных следует, что наиболее приемлемым связующим для брикетирования угольной мелочи является кубовый остаток, полученный после отгонки из жидкого конденсата низкокипящих фракций смол древесных отходов. Кроме того, получаемые при этом брикеты обладают определенной механической прочностью, превосходящей в 2-3 раза прочность брикетов, полученных с использованием смол переработки углей. Эти брикеты термо- и водоустойчивы и не разрушаются при сбрасывании с высоты 2 м.

Полученные результаты позволяют увеличить эффективность использования угольных месторождений, в частности мелких классов углей, и получить дополнительный новый вид энергетического сырья - брикеты.

Кроме того установлено, что при пиролизе как углей, так и других углеродсодержащих материалов, помимо смолообразных продуктов образуются: твердый остаток и горючие газы. При фракционной перегонке жидкого конденсата отгоняются низко- и легко-кипящие соединения, которые можно рассматривать как сырье для получения из них ряда химических продуктов, например, фенолов, оснований, карбоновых кислот, нейтральных масел и др. Образующийся карбонизат может быть использован в качестве высокооб- углероженного материала для получения адсорбентов, которые найдут применение в различных отраслях промышленности.

Таким образом, можно сделать вывод, что найденный способ по переработке угольной мелочи путем брикетирования даст возможность снабдить бытовой сектор республики столь необходимым, недорогим и легкодоступным топливом с одновременным получением ряда ценных химических продуктов, таких как связующие, горючие газы и химические реагенты, что в конечном итоге приведет не только к

улучшению экологической обстановки окружающей среды на угольных месторождениях, но и создаст условия для развития в республике химических производств.

Литература:

1. Лурье Л.А. Ископаемые угли и технология их брикетирования. М.: Профтехиздат, 1961.
2. Кегель К. Брикетирование бурого угля/перевод с нем. под ред. Н.Д. Ремесленникова.- М.: Углекимиздат, 1957.
3. Лурье Л.А., Бойцова Г.Ф., Равич Б.М. Исследования по брикетированию бурых углей. М.: Углекимиздат, 1957,- 143 с.
4. Литван Е.М. Новые связующие и пути дальнейшего совершенствования процессов брикетирования углеродистых материалов// Кокс и химия,- 1991.- №3.- С.21-23.
5. Скрипник Е.А., Потапова Т.Н. Исследование свойств связующих для брикетирования угольной шихты// Кокс и химия. - 1992. - №2. - С. 18-20.
6. Назарова Н.И. Качественная характеристика углей Киргизии. Фрунзе: Илим, 1970.
7. Березкина З.А. Исследование процессов получения бытового топлива из киргизских углей. Автореферат дис. канд. хим.наук. Фрунзе, 1971.
8. Джаманбаев А.С., Березкина З.А., Баймендиева А.Т. Исследование брикетируемости бурых углей Кыргызстана// сб. Угли Киргизии и их использование. Фрунзе: Илим, 1987.-С. 69-72.
9. Курманкулов Ш. и др. К вопросу об улучшении прочностной характеристики брикетов из бурых углей// Проблемы переработки и использования углей Средней Азии. Фрунзе: Илим, 1987. - С.38.
10. Ю.Камбарова Г.Б. и др. Брикетирование как один из способов улучшения экологической обстановки регионов // Вестник КГПУ им. И. Арабаева. 2002. - С. 45-47.
11. Н.Елишевич, А.Т. Брикетирование полезных ископаемых. М: Недра, 1989. - 300 с.

Рецензент: к.х.н. Джорупбекова Ж.Д.