

УДК 622. 333. 044

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ БРИКЕТИРОВАНИЯ УГОЛЬНОЙ МЕЛОЧИ С ПОМОЩЬЮ ПРОДУКТА ПЕРЕРАБОТКИ БИОМАССЫ ЭРЕМУРУСА

А.И. Исманжанов, Т.Дж. Джолдошева, Ч.А. Адылов

Разработана технология брикетирования угольной мелочи со связующими из эремуруса и бентонита. Приведены результаты исследований прочностных и теплотворных характеристик полученных брикетов.

Ключевые слова: технология брикетирования; угольный брикет; связующее, эремурус; бентонит; порошок; прочность; теплотворность.

DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY OF BRIQUETTING COAL POWDERS BY MEANS OF THE DESERT-CANDLE BIOMASS PROCESSING PRODUCT

A.I. Ismanzhanov, T.Dzh. Dzholdosheva, Ch.A. Adylov

The technology of briquetting coal powders with linkage by powder of desert-candle and bentonite is developed. Results of researches of the strength and calorific abilities of the received briquettes are given.

Keywords: briquette technology; coal briquette; linkage; desert-candle; bentonite; powder, strength; calorific ability.

Издавна растение эремурус применялось для изготовления клея, используемого в столярном и сапожном деле, при изготовлении раствора для кладки кирпичей и т. д.

В корнях разных видов этого растения содержится 27–30 % эремурина (камеди), состоящего из кальциевой соли арабиновой кислоты, которая может заменить гуммиарабик. В корнях также содержатся алое-сапорол, дауко-стерол и β -ситостерол, хризофланол и фталиевая кислота. Установлено, что вязкость 5 %-ного раствора эремурина в 90 раз больше вязкости гуммиарабика [1]. С этой точки зрения эремурус также мог бы использоваться как связующее вещество для брикетирования угольной мелочи.

В качестве связующего авторы использовали порошок, получаемый измельчением корней эремуруса. Однако это растение распространено не настолько широко, чтобы можно было собрать большое количество его корней для промышленного производства брикетов.

Количество порошка эремуруса можно уменьшить, если в качестве дополнительного связующего использовать определенное количество бентонита, который, хотя и несколько уменьшает теплотворность брикетов, но повышает их прочность [2, 3].

Для экспериментов брали угольную мелочь из трех месторождений, расположенных на юге Кыр-

гызстана: Кожокеленского, Алайского и Сулюктинского, угли которых отличаются как по составу, так и по теплотворности. Гранулометрический состав углей, использованных для экспериментов, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Гранулометрический состав углей

Месторождение угля	Гранулометрический состав, %				Всего, %
	(0-1) мм	(0-2) мм	(0-3,5) мм	(0-6) мм	
Кожокеленское	12,9	24,7	44,1	18,2	99,9
Алайское	21,5	20,3	45,8	12,4	100,0
Сулюктинское	12,7	35,1	45,9	6,3	100,0

Для брикетирования выбирали фракцию 0–1 мм, которая, как известно, способствует получению наиболее прочных брикетов [4]. При этом более крупные фракции измельчали на шаровой мельнице до нужного (0–1 мм) гранулометрического состава.

В качестве дополнительного связующего, позволяющего уменьшить расход порошка эремуруса, была использована бентонитовая глина.

Блок-схема разработанной технологии получения угольных брикетов со связующими из продуктов переработки эремуруса и бентонитовой глины, приведена на рисунке 1.

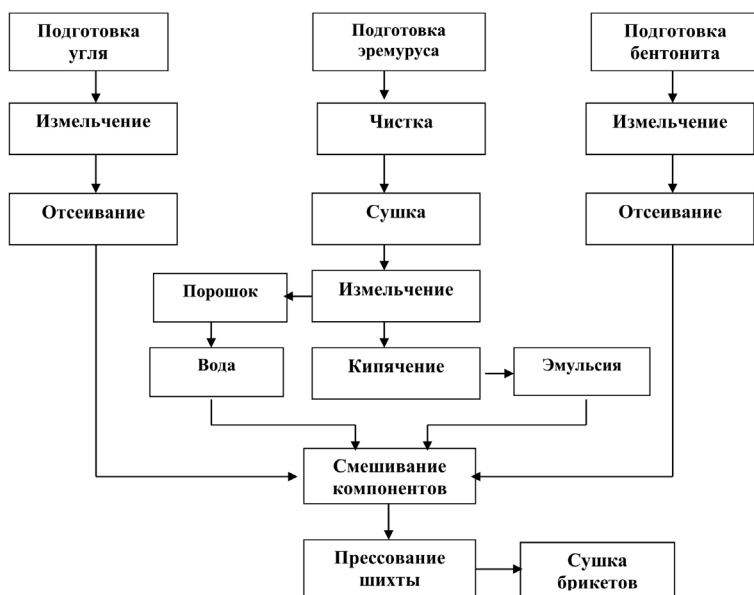


Рисунок 1 – Блок-схема технологии получения угольных брикетов со связующими из порошков эремуруса и бентонитовой глины



Рисунок 2 – Брикетки из кожокеленского угля с порошком эремуруса и бентонитовой глины

Составы углей указанных выше месторождений приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты технического анализа углей

Месторождение	Влажность, %	Зольность, %	Летучие вещ-ва, %
Кожокелен	14,02	12,7	38,0
Алай	10,73	6,89	49,4
Сулюкты	11,25	7,56	39,2

Добавление порошка эремуруса в угольную мелочь проводили в двух видах: в сухом состоянии с последующим добавлением воды в шихту (смесь угля и порошка), и в виде эмульсии, полученной кипячением порошка в воде до получения клейкого вещества.

В другой серии экспериментов в угольную мелочь, кроме порошка и эмульсии эремуруса, добавляли и бентонитовую глину. Готовую шихту прессовали в специальных пресс-формах при давлении 6 МПа. Готовые брикетки имели диаметр 50 мм и высоту 30–35 мм.

На рисунке 2 показан внешний вид брикетки из углей Кожокеленского месторождения, полученных из смеси сухого порошка эремуруса с бентонитом.

Эксперименты показали, что с повышением концентраций как эремуруса, так и бентонита, прочность брикетки повышается (рисунки 3, 4). Характер повышения прочности брикетки различен для различной степени измельчения угля, а также зависит

от концентрации порошка эремуруса и бентонита и от физического состояния добавляемого порошка эремуруса (в виде порошка или в виде эмульсии).

На рисунке 3 видно, что прочность брикетки с ростом концентрации связующего возрастает. Но при концентрации эмульсии эремуруса 20–22 и более, такой рост несколько снижается.

С ростом концентрации эмульсии эремуруса прочность брикетки растет благодаря смачиванию их угольных частиц, в результате чего достигается более полный контакт между ними. Из их пор вытесняется воздух, возникают межмолекулярные силы взаимного сцепления отдельных частиц, конечным результатом которых является прочность получаемых брикетки.

Повышение прочности брикетки растет и при добавлении порошка из эремуруса, но только при достижении полного контакта угольных частиц и частицами порошка эремуруса после добавления воды. Добавка воды вместе со связующим порошком эремуруса необходима для пластификации угольной шихты и для преодоления сил трения между частицами.

На рисунке 4 видно, что с увеличением концентрации связующего – порошка эремуруса, теплотворность брикетки линейно возрастает. Этому способствует возрастание количества органического (горючего) вещества – порошка эремуруса – в составе брикетки. При увеличении концентрации негорючего компонента (балласта) – бентонитовой глины, теплотворность брикетки, как и следовало ожидать, снижается.

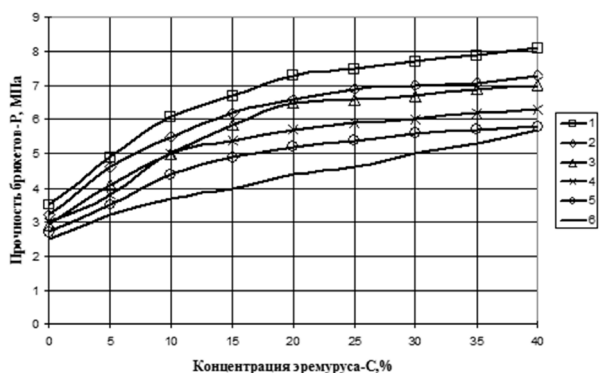


Рисунок 3 – Зависимость прочности брикетов с бентонитом от концентрации порошка эремуруса: угли Кожокеленского месторождения: 1 – с 10 % бентонитом; 2 – с 7 % бентонитом; 5 – без бентонита; угли Сулюктинского месторождения: 3 – с 7 % бентонитом; угли Алайского месторождения: 4 – с 10 % бентонитом; 6 – без бентонита

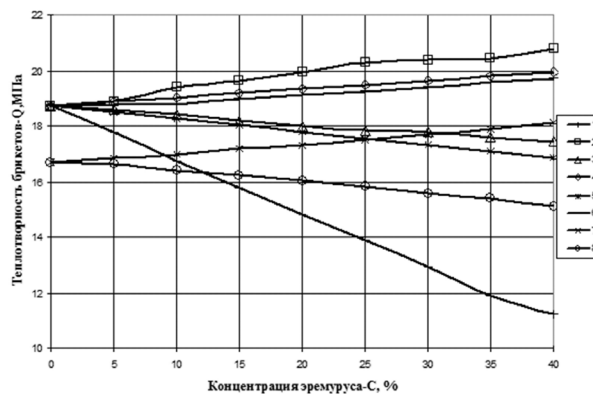


Рисунок 4 – Зависимости теплотворности брикетов при различной концентрации бентонита и порошка эремуруса: угли Кожокеленского месторождения: 1 – с бентонитом; 2 – с эремурусом; 3 – с 7 % бентонитом без эремуруса; 4 – с 7 % бентонитом и с эремурусом; 5 – с 10 % бентонитом без эремуруса; 6 – с 10 % бентонитом и с эремурусом. Угли Алайского месторождения: 7 – с эремурусом; 8 – с 10 % бентонитом с эремурусом

Однако следует отметить, что естественные ресурсы эремуруса не столь большие, чтобы использовать его для брикетирования большого количества угольной мелочи, образующейся на месте добычи и хранения углей. Для широкого использования порошка эремуруса в качестве связующего необходимо расширить площади естественного произрастания этого растения, либо специально выращивать его в промышленных масштабах.

Результаты исследований показали, что использование порошка эремуруса как органического связующего вещества для брикетирования углей способствует получению прочных брикетов с хорошими теплотворными способностями. Использование бентонита в качестве вспомогательного связующего позволяет уменьшить расход порошка эремуруса и получать брикеты с удовлетворительными прочностными и теплотворными характеристиками.

Литература

1. Хохряков А.П. Эремурусы и их культура / А.П. Хохряков. М.: Наука, 1965. С. 129.

2. Исманжанов А.И. Повышение теплотворной способности брикетов / А.И. Исманжанов, Т.Дж. Джолдошева, Ч.А. Адылов // Матер. научн.-технич. конф. «Проблемы комплексного использования энергетических ресурсов Кыргызстана», посв. 80-летию д-ра техн. наук, проф. А.С. Джаманбаева, 20.12.13 / КГТУ. Бишкек, 2013.

3. Исманжанов А.И. Разработка технологии брикетирования угольной мелочи с помощью продуктов переработки биомассы / А.И. Исманжанов, Т.Дж. Джолдошева, Ч.А. Адылов // Матер. межд. научн. конф. «Актуальные проблемы развития науки, образования и интеграции вузов», 21.05.15 / КУ-У. Ош, 2015.

4. Исманжанов А.И. Сравнительные технико-экономические показатели угольных брикетов на основе неорганических связующих / А.И. Исманжанов, Т.Дж. Джолдошева // Докл. межд. научн. конф. студентов и молодых ученых «Тюрко-согдийский синтез и развитие проблемы культурного наследия». Ош, КУ-У, 20–21 мая 2004 г. Ош: К-УУ. 2004. Т. 2. С. 248–253.