

УДК 622.7

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БРИКЕТИРОВАНИЯ АНТРАЦИТОВЫХ ШТЫБОВ

В.Г. Самойлик, В.Г. Науменко  
ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
г. Донецк, ДНР

*Аннотация.* В статье рассмотрены особенности брикетирования антрацитовых штыбов, приведен технологический регламент процесса брикетирования исследуемых проб.

*Abstract.* The article discusses the features of briquetting anthracite shafts, provides technological regulations for the briquetting process of the samples under study.

*Ключевые слова:* брикетирование, антрацит, влажность, расход связующего, прочность.

*Key words:* briquetting, anthracite, humidity, binder consumption, strength.

Брикетирование углей – одно из направлений превращения мелких классов углей в бытовое топливо. По сравнению с обычным топливом брикеты обладают более высокими теплотехническими показателями: высокой теплотой и полнотой сгорания, лучшей транспортабельностью, большей устойчивостью при хранении.

Основные качественные показатели брикетов сводятся к следующим параметрам:

- теплота сгорания (зольность);
- механическая прочность;
- водостойкость;
- термическая прочность.

Показатели брикетного топлива зависят как от состава шихты, так и от ряда технологических параметров брикетирования, в том числе:

- гранулометрический состав брикетируемого угля;
- тип и расход связующего компонента;
- давление прессования, определяемое типом применяемых прессов;
- режим термообработки брикетов (при применении водорастворимых связующих) [1, 2].

Производство угольных брикетов позволяет:

- получать высокосортное и транспортабельное топливо улучшенного качества;
- сокращать потери угля при хранении, перевозках и сжигании;
- предотвращать самовозгорание углей;
- использовать низкокачественные местные виды топлива.

Целью настоящей работы является отработка технологических параметров процесса получения бытовых брикетов, приготовленных из шихты антрацитовых штыбов.

Экспериментальные исследования были проведены в лабораторных условиях с использованием лабораторного оборудования и приборов.

Для брикетирования применялся гидравлический автоматизированный пресс ИП-100, развивающий усилие прессования до 100 кН. Пресс снабжен блоком автоматического управления, который позволяет производить автоматический сброс давления при достижении заданного усилия прессования.

Прессование осуществляется в замкнутых цилиндрических матрицах различного диаметра (от 20 до 50 мм). Пресс снабжен шнековым подпрессовщиком. Это позволяет предварительно уплотнять разрыхленный материал перед прессованием, что обеспечивает меньшую пористость полученных брикетов.

Дозировка количества загружаемой шихты обеспечивала получение брикетов равной высоты (около 25 мм). Перед опытами по брикетированию для стабилизации условий экспериментов производился контроль влажности компонентов шихты. При необходимости шихта подсушивалась.

В качестве исходного материала для брикетирования использовалась смесь антрацитовых штыбов двух шахт с равным содержанием в шихте. Гранулометрический состав компонентов брикетирования представлен в табл. 1.

Результаты анализов свидетельствуют о том, что гранулометрический состав обоих компонентов не является рациональным для целей брикетирования. Малое содержание класса 0,1-0,5 мм и особенно <0,1 мм обуславливает наличие пустот в брикете и, как следствие, ослабление его прочности. Кроме того,

материал представлен преимущественно «пластушками», что также является негативным моментом при брикетировании.

Таблица 1 – Гранулометрический состав антрацитового штыба

Класс, мм	Штыб АШ № 1		Штыб АШ № 2	
	выход, %	зольность, %	выход, %	зольность, %
> 3	19,60	12,52	20,50	19,97
3 - 1	35,80	8,39	37,70	14,32
1 – 0,5	18,60	11,13	15,60	13,34
0,5 – 0,1	18,30	14,01	20,10	21,15
< 0,1	7,70	16,34	6,10	24,54
Итого	100,00	11,35	100,00	17,32

Предварительные исследования по брикетированию смеси антрацитового штыба № 1 и № 2 при разных расходах цементного связующего (10-20%) и усилиях прессования в диапазоне 12-50 кН подтвердили это предположение. При выдерживании в течение 2 суток прочность брикетов несколько повышалась, но в целом была недостаточной.

Для усиления связи в структуре брикетов необходимы тонкие классы (<0,1 мм). В следующей серии опытов в шихту добавлялись тонкие угольные шламы из илонакопителя. Исходные условия для проведения серии экспериментов представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Условия исследования процесса брикетирования

Условия исследования	Параметры
Антрацитовый штыб (АШ № 1 + АШ № 2), %	75
Тонкие угольные шламы, %	25
Влажность шихты, %	9,0
Связующее – цемент марки ПЦ-500-Д20, расход, %	10
Вода, %	0
Усилие прессования, кН	12,0; 20,0

Результаты исследования прочности брикетов приведены в табл. 3.

Таблица 3 – Прочность брикетов по результатам исследований

Усилие прессования, кН	Прочность после 1 суток, кН	Прочность после 2 суток, кН
12,0	1,25-1,35	1,42-1,48
20,0	1,30-1,45	1,46-1,48

Данные исследований свидетельствуют о том, что прочность брикетов из антрацитового штыба значительно повышается при добавлении илистых шламов.

В последующих сериях экспериментов исследовалось влияние на процесс брикетирования содержания тонких угольных шламов, количества добавляемой воды. Исходные условия для серий опытов 3-5 приведены в табл. 4, а результаты исследования прочности брикетов – в табл. 5.

Таблица 4 – Условия исследования брикетирования смеси антрацитового штыба с илистыми шламами

Условия исследования	Серия 3	Серия 4	Серия 5
Антрацитовый штыб (АШ № 1 + АШ № 2), %	63,5	74,5	80,0
Количество тонких угольных шламов с влажностью 34%, %	29,5	17,5	11,0
Связующее – цемент марки ПЦ-500-Д20, расход, %	5		
Вода, %	2,0	3,0	4,0
Усилие прессования, кН	27		

Таблица 5.7 – Прочность брикетов по результатам исследований

Серия	Зольность брикета, %	Прочность после 2 суток, кН	Водопоглощение, %	Остаточная прочность (после водопоглощения), %
3	26,31	3,8-4,4	5,8	3,8-4,1
4	23,35	3,6-4,3	5,2	3,7-4,1
5	20,25	2,6-3,0	5,3	2,2-2,7

Анализ полученных данных позволяет заключить, что добавление илистых шламов в шихту значительно повышает прочность брикетов. При этом имеется возможность снизить расход цемента.

#### Выводы.

Выполненные исследования позволили сформулировать следующие требования к режиму брикетирования антрацитовых штыбов:

- количество антрацита крупностью 0-6 мм в шихте – 74-75%;
- количество дисперсного шлама в шихте – 17-17,5%;
- расход цемента – 5,0%;
- количество добавляемой воды зависит от влажности компонентов шихты;
- выдерживание (для упрочнения) брикетов – до двух суток.

#### Перечень ссылок

1. Окускование минерального сырья и продуктов его переработки : монография / А.Н. Корчевский, Е.И. Назимко, В.Г. Самойлик, Л.И. Серафимова, Н.А. Звягинцева, В.И. Симоненко, К.А. Холодов; ГОУВПО «ДОННТУ». – Донецк : ДОННТУ, 2019. – 339 с.

2. Евменова, Г.Л. Окускование угольной мелочи [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Г. Л. Евменова ; Г.Л. Евменова ; ФГБОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т.Ф. Горбачева". - 6 Мб. - Кемерово : КузГТУ, 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - <http://ed.donntu.org/books/cd5318.pdf>