

ИССЛЕДОВАНИЕ БРИКЕТИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ УГЛЕСОДЕРЖАЩЕЙ ФАЗЫ ИЛОНАКОПИТЕЛЕЙ АНЖЕРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

© П. В. Сергеев¹, В. С. Белецкий²

Донецкий национальный технический университет
83001 г. Донецк, ул. Университетская, д. 24. Украина

¹ Сергеев Павел Всеволодович, проф., докт. техн. наук,

² Белецкий Владимир Стефанович, проф., докт. техн. наук, e-mail: biletisk@i.ua

В статье приведены результаты исследований брикетирования угольных шламов Анжерского месторождения Кузбасса. При этом использованы нефтяные связующие и лигносульфонат натрия. Показано, что углесодержащая твердая фаза илонакопителей с зольностью до 35 % обладает достаточной брикетирующей способностью при использовании нефтесвязующих. При брикетировании исследуемых шламов с использованием ССБ при давлениях прессования 80–100 МПа возможно получение механически прочных брикетов, для которых необходимы дополнительные влагозащитные операции.

Ключевые слова: угольный шлам; брикетирование; связующее; прочность брикетов.

С 1990-х годов активно исследуется проблема переработки углесодержащего материала илонакопителей углеобогащительных фабрик. Сегодня для этой цели применяют ряд технологических процессов: флотацию, винтовую сепарацию, концентрацию на столах. Апробированы технологии обогащения углесодержащей мелочи илонакопителей в тяжелосредних гидроциклонах, крутонаклонных сепараторах, масляной агломерацией [1–5].

В мировой практике переработка илонакопителей с целью извлечения энергетического угля осуществляется в Канаде. Для этого используют модернизированные стационарные или модульные обогащительные фабрики и установки. Эффективным и сравнительно дешевым способом получения сортового топлива из угольной мелочи представляется брикетирование, которое может быть применено при вторичной переработке углесодержащих продуктов из илонакопителей [6].

Цель работы – исследование брикетирующей способности углесодержащего материала илонакопителей углефабрик Анжерского месторождения Кузбасса.

В качестве объекта исследования принят угольный шлам илонакопителей Анжерского месторождения с такими характеристиками: марка угля – ОС (V^{daf} 18,3 %), зольность необогащенного сырья 35,1 %; обогащенного флотацией класса < 0,5 мм – 10,3 %. Реагентный режим флотации следующий: собиратель ААР – 2 кг/т; вспениватель КОБС-150 2 г/т; оценка королька – неспека-

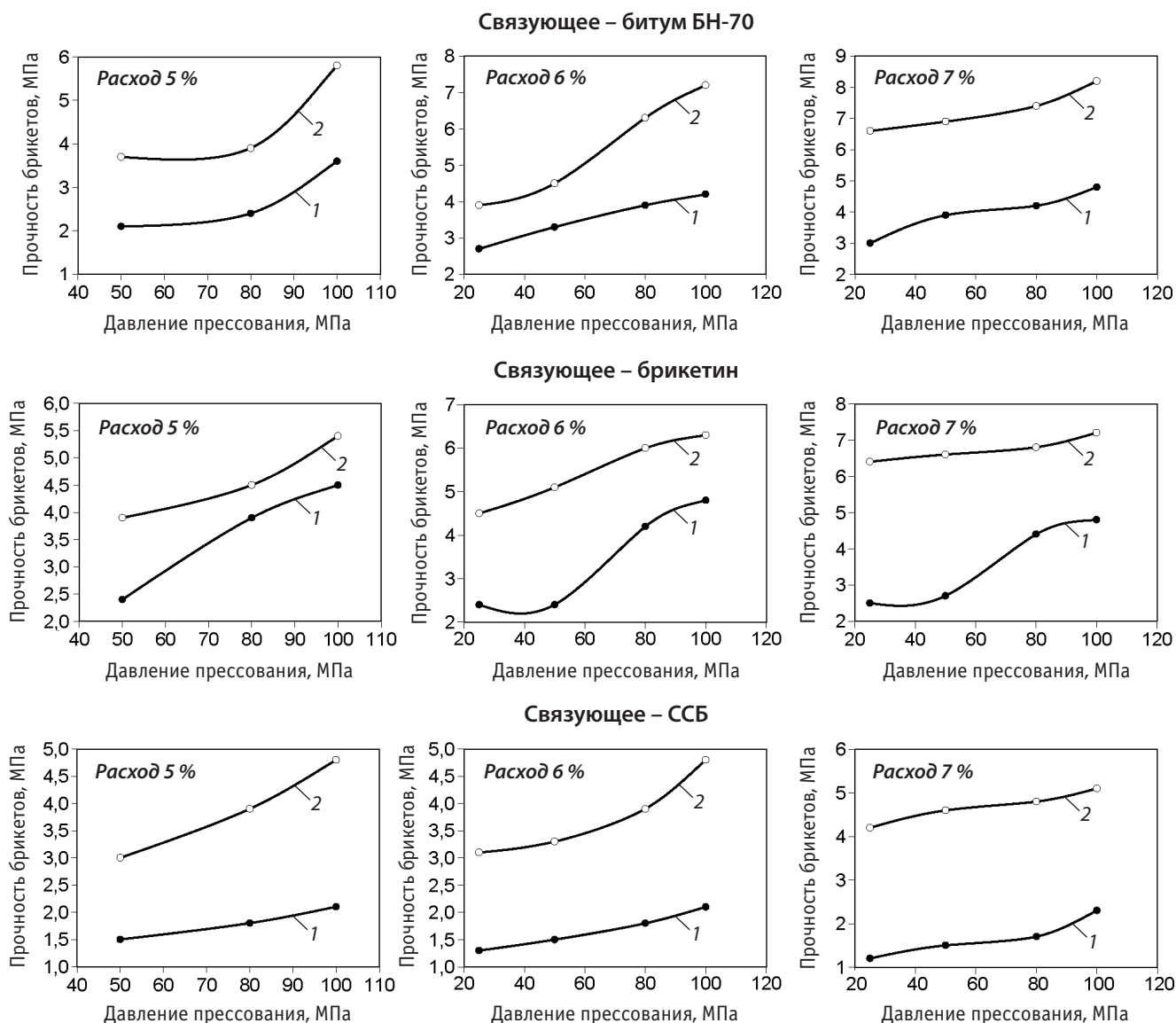
ющийся; крупность – 0–2 мм (содержание класса < 0,2 мм – 27,7 %; > 2 мм – 4,3 %). В качестве связующих веществ применялись битум БН-70, брикетины, сульфит-спиртовая барда (ССБ).

Брикетиrowание осуществляли в цилиндрических матрицах с диаметром рабочей камеры 25 мм на гидравлическом прессе типа ИП-1.

Подготовка шихты к брикетированию с нефтесвязующими включала в себя термическую сушку и разогрев угольной компоненты до 80–90 °С, интенсивное смешивание угля с нефтесвязующим, предварительно доведенным до температуры 80–90 °С, охлаждение шихты до 50–60 °С, прессование шихты при давлении прессования в интервале 25–100 МПа. При исследовании брикетирующей способности угольных шламов со связующим ССБ термообработка компонентов не проводилась.

Прочность брикетов оценивали по предельному напряжению на сжатие. При этом контрольное разрушение брикетов осуществлялось на том же гидравлическом прессе с регистрацией разрушающего усилия. Проведены две серии исследований – с необогащенным углем и с шихтой обогащенного угля с исходным в пропорции 2 : 1. Зольность шихты составляла 26,7 %.

Результаты исследований брикетирующей способности необогащенного шлама приведены на рис. 1. Анализ полученных результатов показывает, что наиболее прочные брикеты (удовлетворяющие ТУ на брикеты для бытовых нужд) получены при использовании в качестве связующего нефтебитума. Эти брикеты получены при расходе



Р и с. 1. Результаты исследований брикетирующей способности необогащенных угольных шламов с различными связующими:

1 – прочность брикетов через 5 мин после окускования; 2 – прочность брикетов через 24 ч после окускования

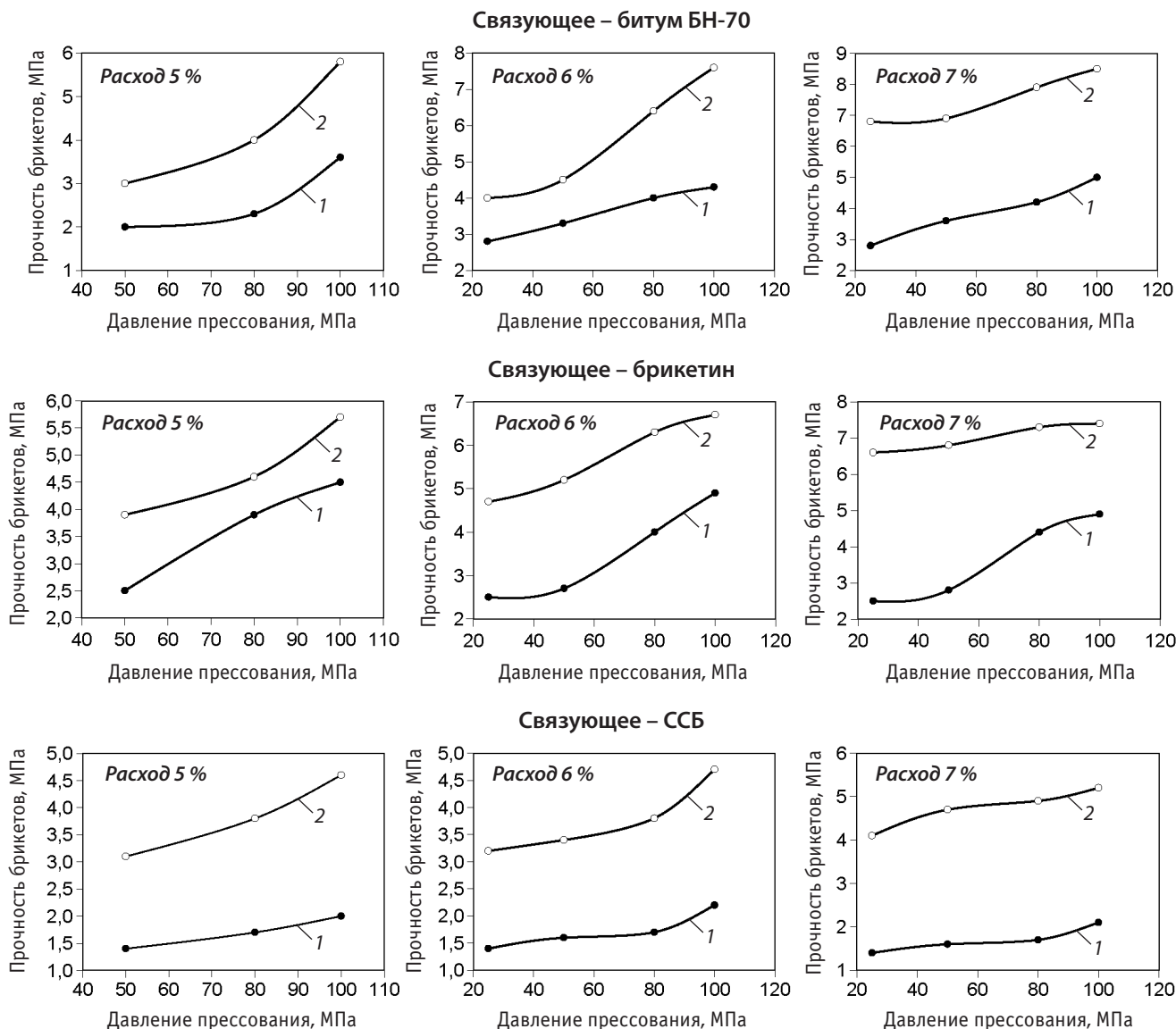
связующего 7 % и давлении прессования 25 МПа, что обеспечивается при брикетировании на вальцевых прессах. При использовании штемпельных прессов, где давление прессования составляет 80–120 МПа, расход нефтебитума может быть снижен до 6 %.

Прочность брикетов, полученных при использовании брикетина, непосредственно после окускования несколько выше, однако выдерживание брикетов в течение суток показало лучший результат по прочности брикетов на основе битума. Прочность брикетов, полученных на основе ССБ, практически всегда ниже прочности брикетов на основе нефтепродуктов.

Результаты исследований брикетирующей способности шихты необогащенного и обогащенного флотацией шлама приведены на рис. 2. Как видно

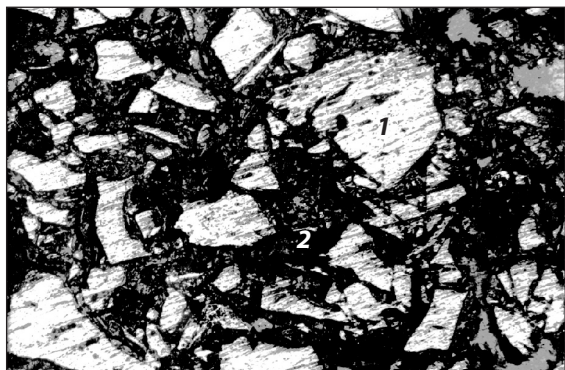
из их анализа, для каждого из связующих сохраняются отмеченные тенденции. При этом привнесение в брикетируемый материал обогащенного сырья незначительно повышает прочность брикетов, однако в исследуемом диапазоне зольности это повышение незначительно.

Структура брикетов была изучена методом микроскопии в аншлифах (микроскоп НЕОРНОТ-21). На рис. 3 показан фрагмент структуры брикета. Можно видеть, что исходная углебрикетная шихта хорошо гомогенизирована, отсутствуют участки поверхности частиц, не покрытые связующим. Относительно крупные частицы не разрушены, что свидетельствует об отсутствии перепрессовки материала. Хорошо прослеживаются углесвязующие комплексы, находящиеся в промежутках между индивидуальными угольными



Р и с. 2. Результаты исследований брикетирующей способности шихты обогащенного и необогащенного угольного шлама различными связующими:

1, 2 – прочность брикетов после окускования соответственно через 5 мин и 24 ч



Р и с. 3. Фрагмент структуры брикета:

1 – индивидуальные угольные зерна; 2 – углесвязующие комплексы

частицами. Эти комплексы представляют собой объемные пленки связующего, структурированные

в результате их заполнения тонкодисперсными угольными частицами. Последнее способствует повышению прочности брикетов, поскольку структурируются не только граничные, но и объемные слои связующего.

Выводы

1. Углесодержащая твердая фаза илонакопителей зольностью до 35 % обладает достаточной брикетирующей способностью при использовании нефтесвязующих.

2. Брикетируемость шихты, включающей в себя исходный шлам и полученный из него флотационный концентрат, повышается при использовании нефтесвязующих – брикетина и нефтебитума.

3. При брикетировании исследуемых шламов с использованием ССБ при давлениях прессования 80–100 МПа возможно получение механически прочных брикетов. Однако их низкая водостойкость потребует дополнительных затрат на организацию влагозащитных операций при хранении и транспортировании таких брикетов. Вместе с тем, отсутствие в этом случае термической обработки исходных компонентов обуславливает конкурентоспособность этого процесса.

Список литературы

1. Филиппченко Ю. Н., Морозова Л. А. Мавренко Г. А., Федосеева С. О. Переработка отходов, содержащихся в илонакопителях. Луганск : ГП «УкрНИИ-углеобогащение» [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://ukrnii.ucoz.ua/publ/pererabotka_otkhodov_soderzhashhikhsja_v_ilonakopiteljakh/1-1-0-42.
2. Саранчук В. И., Аровин И. А., Галушко Л. Я. Флотирование углей реагентами из продуктов коксохимии. Донецьк : «Східний видавничий дім», «Кальміус», 2006. 192 с.
3. Кочетов В. В., Левандович А. П., Беринберг З. Ш. и др. Применение винтовых сепараторов при обогащении углей // Збагачення корисних копалин. 1998. № 1(42). С. 80–87.
4. Пилов П. И., Кирнаркский А. С., Бутенко Н. А. Исследование отвальных шламов углеобогажительных фабрик // Збагачення корисних копалин. 1999. № 5(46). С. 3–9.
5. Гаркушин Ю. К., Сергеев П. В., Білецький В. С. Сучасний стан та перспективи переробки вугільних шламів // Збагачення корисних копалин. 2003. № 17(58). С. 143–148.
6. Смирнов В. О., Сергеев П. В., Білецький В. С. Технологія збагачення вугілля. Донецьк : Донецький національний технічний університет. Східний видавничий дім, 2011. 476 с.

Статья поступила 22.04.2013 г.

RESEARCH INTO BRIQUETTING CAPACITY OF COAL-BEARING SOLID PHASE OF ANZHEROVSKY DEPOSIT SLUDGE PONDS

© ScD P. V. Sergeev, ScD V. S. Beletskii

Results of a research into briquetting of Anzherovsk Deposit coal slurries of the Kuzbass with the use of oil binders and sodium lignosulfonate are presented. It is shown that the coal-bearing solid phase of sludge ponds with an ash content of up to 35 % has a sufficient briquetting capacity when oil binders are used. If the slurries in question are briquetted at compacting pressures of 80–100 MPa with the use of sulfite waste liquor, it is possible to produce mechanically strong briquettes which require additional moisture protection operations.

Keywords: coal slurry; briquetting; binder; strength of briquettes.