

Сергеев П.В.,

доктор технических наук, профессор кафедры «Обогащение полезных ископаемых» Донецкого национального технического университета, Украина

Белецкий В.С.,

доктор технических наук, профессор кафедры «Обогащение полезных ископаемых» Донецкого национального технического университета, Украина

ИССЛЕДОВАНИЕ БРИКЕТИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ УГЛЕСОДЕРЖАЮЩЕЙ ФАЗЫ ИЛОАКОПИТЕЛЕЙ АНЖЕРОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Аннотация.

В статье приведены результаты исследований брикетирования угольных шламов Анжеровского 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.

Abstract.

Results of a research into briquetting of Anzherovsky 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.

Постановка проблемы и состояние ее изучения. С 1990-х годов активно исследуется проблема переработки углесодержащего материала илонакопителей углеобогатительных фабрик. Сегодня для этой цели применяются ряд технологических процессов: флотация, винтовая сепарация, концентрация на столах. Апробированы технологии обогащения углесодержа-

щей мелочи илонакопителей в тяжелосредних гидроциклонах, крутонаклонных сепараторах, масляной агломерацией [1-4].

В мировой практике переработка илонакопителей с целью извлечения энергетического угля осуществляется в Канаде. Для этого используются модернизированные стационарные или модульные обогатительные фабрики и установки.

Эффективным и сравнительно дешевым способом получения сортового топлива из угольной мелочи является брикетирование, которое может быть применено при вторичной переработке углесодержащих продуктов из илонакопителей [5].

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

Основной материал. В качестве объекта исследования принят угольный шлам илонакопителей Анжеровского месторождения с такими характеристиками: марка угля – ОС ($V^{\text{daf}} = 18,3$), 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 г/т; оценка королька – не спекающийся; крупность – 0-2 мм (содержание класса -0,2 мм – 27,7%; +2 мм – 4,3 %).

В качестве связующих веществ применяли: битум БН-70, брикетин, сульфит-спиртовая барда (ССБ).

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

Подготовка шихты к брикетированию с нефтесвязующими включала: термическую сушку и разогрев угольной компоненты до 80-90°C, интенсивное смешивание угля с нефтесвязующим предварительно доведенным до температуры 80-90°C, охлаждение шихты до температуры 50-60 °C, прессование шихты при давлении прессования в интервале 25-100 МПа.

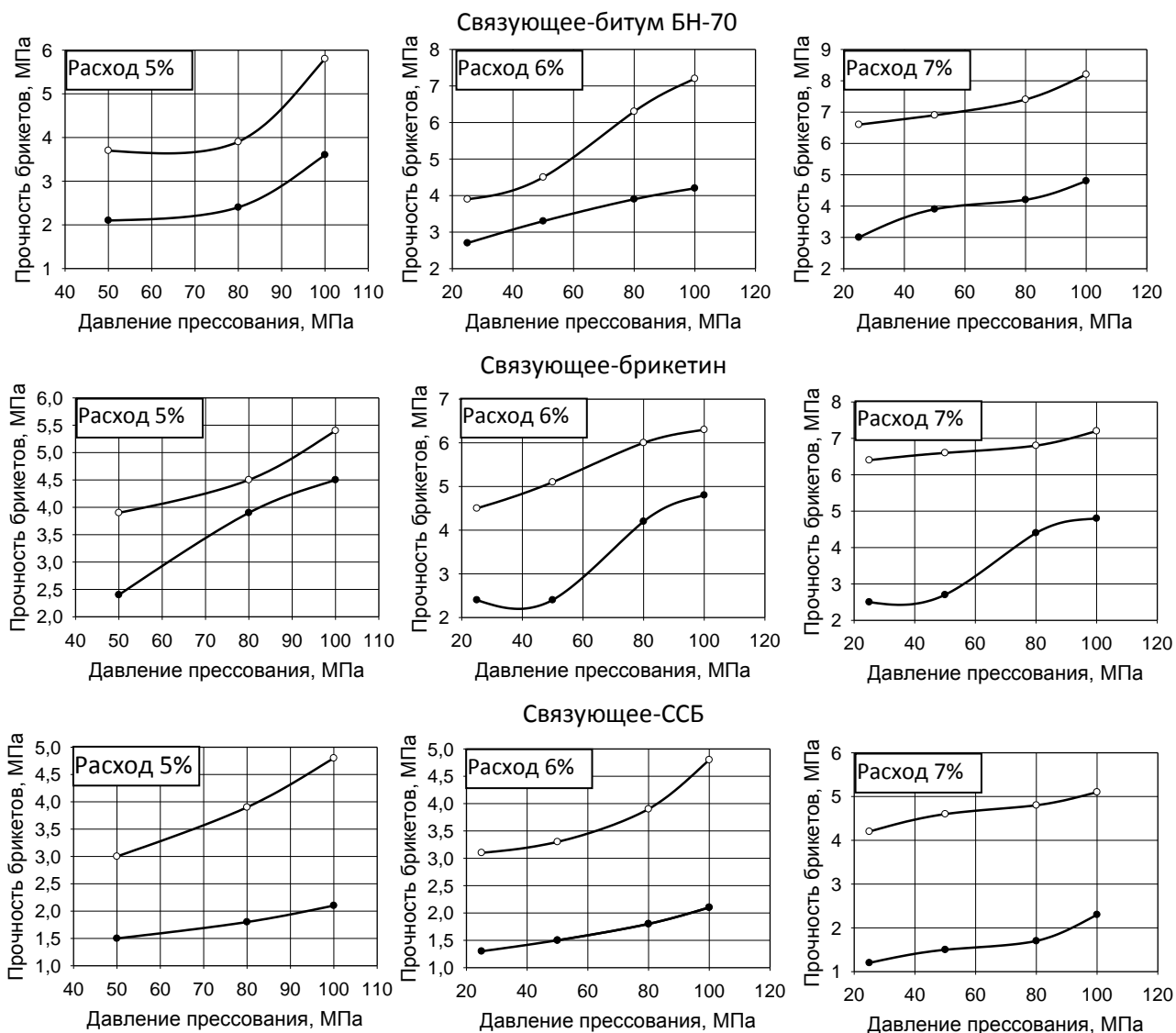


Рис.1 Результаты исследований брикетирующей способности необогащенных угольных шламов с различными связующими:

- 1- прочность брикетов через 5 минут после окускования;
- 2- прочность брикетов через 24 часа после окускования.

При исследовании брикетирующей способности угольных шламов со связующим ССБ термообработка компонентов не производилась.

Оценка прочности брикетов производилась 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 небогатенного 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 связующего 7% и давлении прессования 25 МПа, что обес-

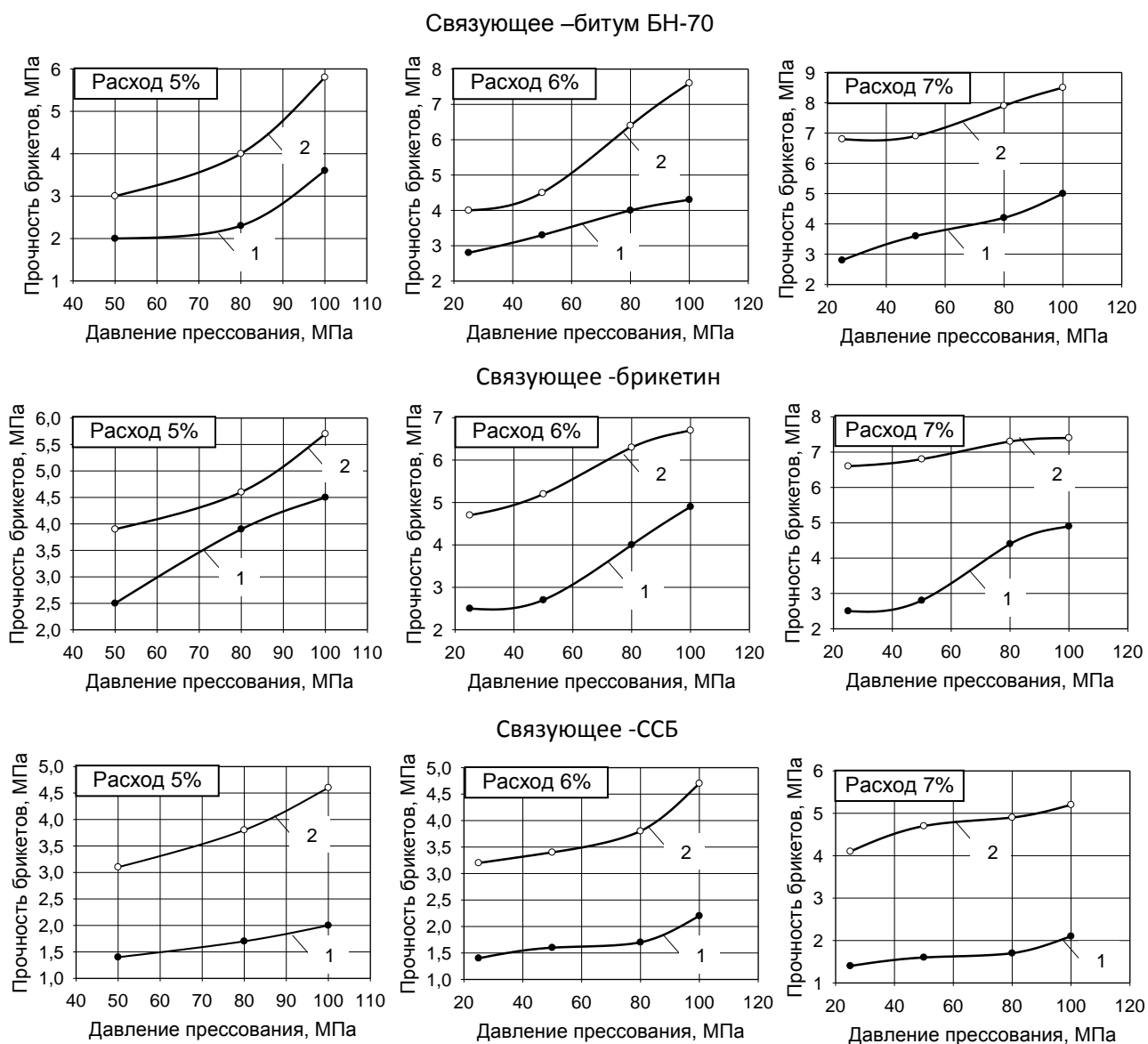


Рис.2 Результаты исследований брикетирующей способности шихты обогащенного и небогатенного угольного шлама различными связующими: 1- прочность брикетов через 5 минут после окускования; 2- прочность брикетов через 24 часа после окускования.

печивается 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, чем при использовании, 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 вышеотмеченные тенденции. При этом привнесение в брикетируемый материал обогащенного сырья незначительно повышает прочность брикетов, однако в исследуемом диапазоне зольности оно незначительно.

Структура брикетов была изучена путем микроскопии в аншлифах

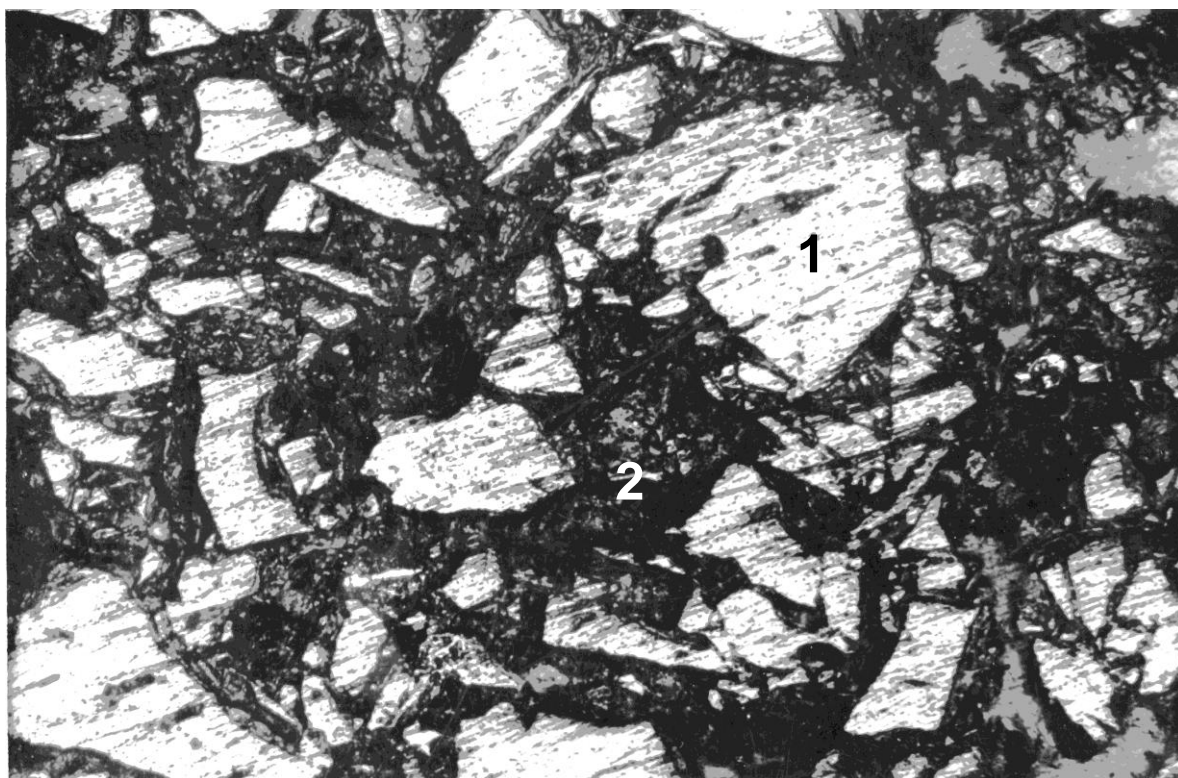


Рис.3 Фрагмент структуры брикета:
1- индивидуальные угольные зерна;
2- угле связующие комплексы.

(микроскоп НЕОРНОТ-21). На рис. 3 показан фрагмент структуры брикета. Как видно, 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 частицами. Эти комплексы представляют собой объемные пленки связующего, структурированные за счет их наполнения тонкодисперсными угольными частицами. Последнее способствует повышению прочности брикетов, поскольку структурируются не только граничные, но и объемные слои связующего.

Выводы

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

2. Брикетируемость шихты, включающей исходный шлам и полученный из него флотоконцентрат 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 низкая их 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.

Литература

1. Переработка отходов, содержащихся в илонакопителях /Филипченко Ю.Н., Морозова Л.А., Мавренко Г.А., Федосеева С. О.// Украина, Луганск, ГП «Укрнииуглеобогащение» Электронный ресурс:

http://ukrnii.ucoz.ua/publ/pererabotka_otkhodov_soderzhashhikhsja_v_ilonakopite_ljakh/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. В.В. КОЧЕТОВ, А.П. ЛЕВАНДОВИЧ, З.Ш. БЕРИНБЕРГ, А.С. КИРНАРСКИЙ, П.И. ПИЛОВ ПРИМЕНЕНИЕ ВИНТОВЫХ СЕПАРАТОРОВ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ УГЛЕЙ, Научно-технический сборник ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ выпуск 1(42). Днепропетровск-1998 – с. 80-87.
4. Г. Г. ПИВНЯК, д-р техн. наук, П.И. ПИЛОВ, д-р техн. наук. А. С. КИРНАРСКИЙ, канд. техн. наук, В. В. КОЧЕТОВ, ВТОРИЧНЫЕ РЕСУРСЫ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА УКРАИНЫ, Научно-технический сборник ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ выпуск 1(42), Днепропетровск-1998 –с. 3-9.
5. Пилов П.И., Кирнаркский А.С., Бутенко Н.А. Исследование отвальных шламов углеобогатительных фабрик//Збагачення корисних копалин. – 1999. - № 5(46). – С.3-9.
6. Гаркушин Ю.К., Сергеев П.В., Білецький В.С. Сучасний стан та перспективи переробки вугільних шламів // Збагачення корисних копалин. - № 17(58). – 2003. – С. 143-148.
5. Смирнов В.О., Сергеев П.В., Білецький В.С. Технологія збагачення вугілля. Донецьк: Донецький національний технічний університет. Східний видавничий дім, 2011. – 476.

АВТОРСКАЯ СПРАВКА

**по статье „ИССЛЕДОВАНИЕ БРИКЕТИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ УГЛЕСОДЕ-
РЖАЩЕЙ ФАЗЫ ИЛОНАКОПИТЕЛЕЙ АНЖЕРОВСКОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ,,**

Сергеев Павел Всеволодович,

Sergeev Pavel

доктор технических наук, профессор кафедры “Обогащение полезных иско-
паемых» Донецкого национального технического университета, Украина
телефон +38-062-301-08-37

Адрес: 83122, г.Донецк, ул.. Куйбышева, д.229, кв. 10.

Белецкий Владимир Стефанович,

Beletskiy Vladimir

доктор технических наук, профессор кафедры “Обогащение полезных иско-
паемых» Донецкого национального технического университета, Украина
телефон +38-062-301-08-37

Адрес: 86147, г.Макеевка, донецкой области, квартал Зализничний, д.28, кв.
32