

УДК.662.815.4

Сабиров Батырбек Зулумович

Институт природных ресурсов имени А.С. Джаманбаева
Зав.лабораторией

Сабиров Батырбек Зулумович

А.С. Джаманбаев атындагы Жаратылыш байлыктары институту
Лаборатория башчысы

Sabirov Batyrbek Zulumovich

Institute of Natural Resources named after A.S. Jamanbaev
head of laboratory

Ташполотов Ысламидин Ташполотович

Д.ф.-м.н., профессор

Ошский Государственный Университет

Ташполотов Ысламидин Ташполотович

Ф.м.-и.д., профессор

Ош Мамлекеттик Университети

Tashpolotov Yslamidin Tashpolotovich

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor
Osh State University

Сапарбаев Султанбек Тагаевич

аспирант,

Ошский технологический университет им. М.М.Адышева

Сапарбаев Султанбек Тагаевич

М.М.Адышев ат. Ош технологиялык университетинин аспиранты

Saparbaev Sultanbek Tagaevich

graduate student

Osh Technological University named after. M.M.Adysheva

КОМПОЗИТТИК КАТУУ ОТУНДУ АЛУУ ҮЧҮН БАЙЛАНЫШТЫРУУЧУ КОШУМЧА КАТАРЫ АКТИВДЕШТИРИЛГЕН ЧОПОНУ ИЗИЛДӨӨ

Аннотация. Жогорку сапаттагы композиттик катуу отундарды (КСФ) өндүрүү көп жагынан бириктиргич затка көз каранды. Композиттик катуу отундарды өндүрүүдө байланыштыруучу материалдардын ар кандай түрлөрүн колдонуу, пайда болгон отундун сапатын жана наркын аныктайт. Байланыштыргычтын эң арзан түрү чопо болуп саналат. Отундун күлдүүлүгүн көбөйтүп, сапаттык мүнөздөмөлөрүн начарлаткандыктан, чопону байланыштыргыч катары колдонуу сейрек кездешет. Чопону химиялык жана механикалык активдештирүү чопонун сапаттык мүнөздөмөлөрүн жана байланыштыруучу касиеттерин жакшыртат. Биз чопо түрлөрүнүн бири - бентониттин активдештирилген абалында брикеттин курамындагы концентрациясынын оптималдуу маанилерин изилдеп чыктык жана аныктадык, ал брикеттердин керектүү бекемдигин, ошондой эле калориялуулугун камсыз кылат.

Негизги сөздөр: композиттик катуу отун, көмүр, чопо, чопо активдештирүү, бентонит

ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВИРОВАННОЙ ГЛИНЫ В КАЧЕСТВЕ СВЯЗУЮЩЕЙ ДОБАВКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО ТВЕРДОГО ТОПЛИВА

Аннотация. Получение качественных композиционных твердых топлив (КТТ) во многом зависит от связующего вещества. Применение разных видов связующих материалов в производстве получения композиционных твердых топлив определяет качество и стоимость получаемого топлива. Самым дешевым видом связующего считается глины. Приходится редко использовать глины как связующее вещество, так как повышает зольность топлива и ухудшаются качественные характеристики. Химическая и механическая активация глины улучшает качественные характеристики, связующие свойства глины. Нами исследованы и установлены оптимальные значения концентраций одного из разновидностей глины - бентонита в активированном состоянии, который обеспечивает необходимую прочность брикетов, а также теплотворность.

Ключевые слова: композиционное твердое топливо, уголь, глина, активация глины, бентонит.

RESEARCH OF ACTIVATED CLAY AS A BINDING ADDITIVE FOR OBTAINING COMPOSITE SOLID FUEL

Abstract. The production of high-quality composite solid fuels largely depends on the binder. The use of different types of binding materials in the production of composite solid fuels determines the quality and cost of the resulting fuel. The cheapest type of binder is clay. It is rare to use clay as a binder, as it increases the ash content of the fuel and deteriorates the quality characteristics. Chemical and mechanical activation of clay improves the quality characteristics and binding properties of the clay. We have studied and established the optimal concentration values of one of the types of clay – bentonite in the activated state, which provides the necessary strength of the briquettes, as well as calorific value.

Key words: composite solid fuel, coal, clay, clay activation, bentonite.

ВВЕДЕНИЕ. Опыт использования глины в производстве угольного брикета, композиционного твердого топлива (КТТ) известны, но есть недостатки в его использовании [1].

Связующая способность низкосортных глины может быть повышена путем химической активации. Активация глины основана на изменении их электрокинетического потенциала, замене в диффузионном слое глинистой частицы ионов Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} одновалентным ионом Na^+ . В результате такой замены увеличивается электрокинетический потенциал

глины, как следствие, возрастает толщина гидратной оболочки глинистых частиц, обработанных солями натрия, что приводит к разрыву связей между ними [2]. В результате ионной пептизации дисперсность глины увеличивается, повышается их коллоидальность, а следовательно, и связующая способность. Чем больше в обменном комплексе глины катионов Ca^{2+} и Mg^{2+} , тем меньше их коллоидальность и связующая способность. Кальциевые бентониты и глины обладают очень низкой связующей способностью в смесях после тепловой сушки по сравнению с натриевыми.

Массовая доля активаторов определяется содержанием обменных катионов Са и Mg. Активированная глина (с преобладанием в ее ионообменном комплексе катионов Na) не так прочна во влажном состоянии. Однако в сухом состоянии она проявляет большую связующую способность.

Цель работы – исследование получения качественных КТТ за счет применения механохимически активированной бентонитовой глины.

Экспериментальная часть

Материалом для исследования послужили образцы бентонитовой глины месторождения Ноокат, Ноокатского района Ошской области. В работе [3] приведены характеристики глины и сведения о применении бентонитоподобных глин Ноокатского месторождения.

Механическая активация бентонитовой глины проводили в вибрационной мельнице GJ-50 (Производства Китай), размер фракций после измельчения составил 0,075-0,250мм. Механически активированную глину растворяют водой до влажности 40-60%, при интенсивном перемешивании в глиномешалке добавляют химического активатора. В качестве химического активатора нами

использовано карбонат натрия. Эксперимент заключался в обработке щелочноземельных бентонитов карбонатом натрия в различных условиях. Реагент добавляли в количестве 1; 2 и 3% от общей массы навески. Для оценки результатов активации определялись такие физико-химические характеристики, как *коллоидальность* материала и его способность к *набуханию*. Эффективность ионного обмена оценивалась по количеству обменных катионов кальция и магния в минерале после активации. Число катионов щелочноземельных металлов (общая жесткость) в обменном комплексе не активированного бентонита составляло 40-60 мг·экв/100г у испытуемого образца, то после активации концентрация обменных катионов кальция и магния значительно снижается, что может свидетельствовать о прошедшем ионном обмене.

Максимальный эффект замещения наблюдается при 3%-ной добавке реагента. Температура раствора при этом составляет 20-30°C. Для полного завершения процесса химической активации глины раствор оставляют на 10 часов. Для получения КТТ нам потребуется глинистый раствор активированной глины. Характеристика глины до активации и после приведены в таблице 1.

Таблица 1. Характеристика глины

Характеристика	До активации	После активации
Влажность, %	6,3	8,4
Содержание песка, %	0,15	0,05
Удельный вес (плотность) при вязкости 25с, г/см ³	1,18	1,26
Водоотдача при вязкости 25с, г/см ³	14	18
Выход глинистого раствора при вязкости 25с, г/см ³	3,5	4,2

Многочисленные опыты показали, что наиболее технологичной является введение связующего в виде его 20-25%-ного водного раствора. При этом можно легко получить необходимую влажность шихты, который считается оптимальным при $W_{ш} = 18-25\%$. При меньшей концентрации связующего наблюдается увеличение влажности шихты, большее набухание частиц угля, следовательно, уменьшение сил сцепления между ними при прессовании. При приготовлении шихты обязательно учитывается исход-

ная влажность угольной мелочи, если влажность высокая то берется раствор связующих материалов с концентрацией до 25%, если наоборот, то концентрация снижается до 20%.

На рис.1. приведена зависимости прочности $P_{КТТ}$ (с различных месторождений угля) полученных с применением активированной бентонитовой глины и без его активации (давление прессования- до 10 Мпа, исходная влажность шихты – 18-25%).

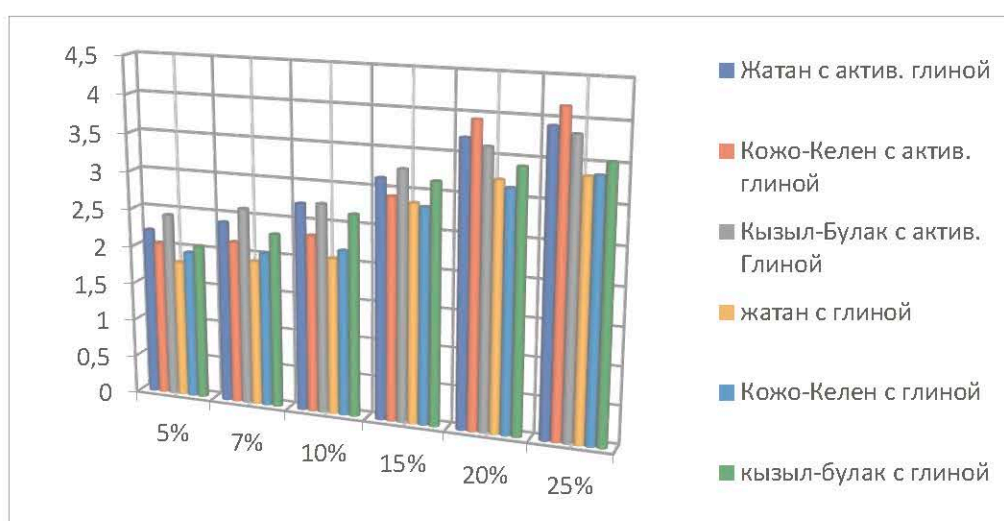


Рис. 1. Зависимость прочности $P_{КТТ}$ от концентрации активированной бентонитовой глины, а также без активации в шихте

Как видно из рисунка, прочность P топлива возрастает с ростом концентрации связующего материала. С ростом концентрации связующего от 5 до 25%, прочность полученных топлив из Жатанского угля растет с 2,21 Мпа до 3,92 Мпа, т.е. на 1,71 Мпа, а для Кожо-Келенского угля - с 2,04 Мпа до 4,16 Мпа, для Кызыл-Булакского угля – с 2,43 Мпа до 3,84 Мпа.

Другая картина наблюдается при получении КТТ с применением не активированного бентонита. Как видно из рисунка 1. С ростом концентрации свя-

зующего от 5 до 25% прочность полученных топлив из жатанского угля растет с 1,81 Мпа до 3,35 Мпа, а для Кожо-Келенского угля с 1,95 Мпа до 3,37 Мпа, а для Кызыл-Булакского угля с 2,05 до 3,54 Мпа.

На рис.2. приведена зависимости теплотворности $Q_{нКТТ}$ (с различных месторождений угля) полученных с применением активированной бентонитовой глины и без его активации (давление прессования- до 10 Мпа, исходная влажность шихты – 18-25%).

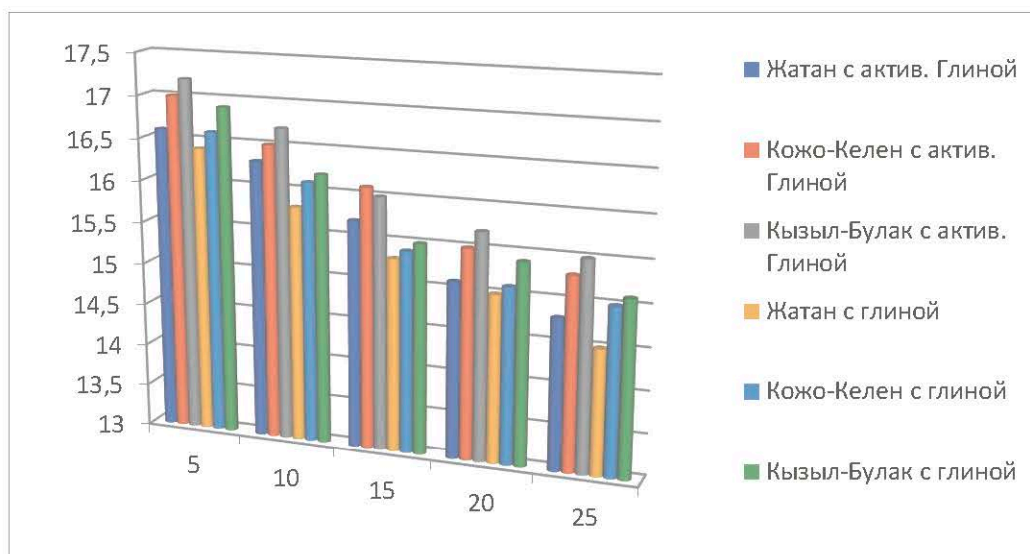


Рис. 2. Зависимость теплотворности $Q_{\text{КТТ}}$ от концентрации активированного бентонита, а также неактивированного бентонита

Теплотворная способность топлива с ростом концентрации связующего от 5 до 25% несколько уменьшается. Теплотворность КТТ полученных из Жатанских углей с активированной бентонитовой глиной, уменьшается с 16,6 МДж/кг до 14,8 МДж/кг, т.е. на 1,8 МДж/кг, а из Кожо-Келенских углей с 17,0 МДж/кг до 15,3 МДж/кг, на 1,3 МДж/кг. Также из Кызыл-Булакских углей с 17,2 МДж/кг до 15,5 МДж/кг, на 1,7 МДж/кг.

Теплотворность КТТ полученных с применением бентонитовой глиной, т.е. без активации также уменьшается, например из жатанского угля с 16,4 МДж/кг до 14,5 МДж/кг, т.е. на 1,9 МДж/кг, а из Кожо-Келенских углей с 16,6 МДж/кг до 15,0 МДж/кг, на 1,6 МДж/кг. Также из Кызыл-Булакских углей с 16,9 МДж/кг до 15,1 МДж/кг, на 1,8 МДж/кг.

КТТ с прочностью свыше 2,5 Мпа является термостойким, в процессе горения и не рассыпается при интенсивной шуровке.

Как и в случае с активированной бентонитовой глиной, теплотворность (Q) КТТ с не активированным бентонитом с ростом концентрации связующего уменьшается и это уменьшение прямо пропорционально увеличению концентрации. Если при концентрации равной 0, прочность и теплотворность КТТ равны прочности и теплотворности исходного угля, то при концентрации связующего 25 % прочность КТТ увеличится в 1,5 – 1,7 раза для жатанского угля и в 1,5- 2,0 раза для кожо-келенского и кызыл-булакских углей, а теплотворность уменьшается на 9- 10% соответственно.

Также были проведены испытания полученных КТТ в процессе горения в обычных бытовых печах. Горение КТТ с активированной глиной происходит с выделением большого количества тепла, до конца горения термостойкость сохраняется. На рис.3. представлена фотография момента горения полученного топлива из Кожо-Келенского угля с активированной бентонитовой глиной. Горение происходит по всей поверхности брикета.



Рис. 3. Горение ФУБ с активированной бентонитовой глиной

Выводы: Активация бентонитовой глины позволяет получить КТТ требуемого качества с меньшим количеством связующего по сравнению с не активированной глиной. По характеру изменения прочности и теплотворности, установлены оптимальные значения concentra-

ций активированного бентонита, обеспечивающее необходимую прочность брикетов при удовлетворительном теплотворности. Оно равно 7- 10% для Жатанских углей, 12-15% для Кожо-Келенских углей и 7-10% для Кызыл-Булакских углей.

Список использованной литературы:

1. Жумалиев К.М., Алымкулов С.А., Асанов А.А., Сарымсаков Ш. С. Исследование и разработка технологии производства угольных брикетов для промышленных и коммунально-бытовых нужд. Бишкек из-во «Макспринт», 2012. – 254 с
2. Марцин И. И. Регулирование адсорбционных свойств дисперсных минералов методом кислотной активации // Глины, глинистые минералы и их использование в народном хозяйстве: материалы XII всесоюз. совещания. Алма-Ата, 1985. С. 147.
3. Ж.А.Арзиев Использование гуминовых углей и попутнодобываемых ресурсов угледобывающей промышленности Кыргызской Республики. Бишкек. 2009, 149 стр.