

ISSN 1991-3494

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Ш Ы С Ы

ВЕСТНИК

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

THE BULLETIN

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

1944 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С 1944 ГОДА
PUBLISHED SINCE 1944

6

АЛМАТЫ
АЛМАТЫ
ALMATY

2015

ҚАРАША
НОЯБРЬ
NOVEMBER

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

М. Ж. Жұрынов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Айтхожина Н.А.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байпақов К.М.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байтулин И.О.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Берсімбаев Р.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Газалиев А.М.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Дүйсенбеков З.Д.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Елешев Р.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Қалменов Т.Ш.**; фил. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Нысанбаев А.Н.**; экон. ғ. докторы, проф., ҰҒА академигі **Сатубалдин С.С.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбжанов Х.М.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішев М.Е.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішева З.С.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Абсадықов Б.Н.** (бас редактордың орынбасары); а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Баймұқанов Д.А.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Байтанаев Б.А.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Давлетов А.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Қалимолдаев М.Н.**; геогр. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Медеу А.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Мырхалықов Ж.У.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Огарь Н.П.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Таткеева Г.Г.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Үмбетаев И.**

Р е д а к ц и я к е ñ е с і:

Ресей ҒА академигі **Велихов Е.П.** (Ресей); Әзірбайжан ҰҒА академигі **Гашимзаде Ф.** (Әзірбайжан); Украинаның ҰҒА академигі **Гончарук В.В.** (Украина); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Джрбашян Р.Т.** (Армения); Ресей ҒА академигі **Лаверов Н.П.** (Ресей); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Москаленко С.** (Молдова); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Рудик В.** (Молдова); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Сагиян А.С.** (Армения); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Тодераш И.** (Молдова); Тәжікстан Республикасының ҰҒА академигі **Якубова М.М.** (Тәжікстан); Молдова Республикасының ҰҒА корр. мүшесі **Лупашку Ф.** (Молдова); техн. ғ. докторы, профессор **Абиев Р.Ш.** (Ресей); техн. ғ. докторы, профессор **Аврамов К.В.** (Украина); мед. ғ. докторы, профессор **Юрген Аппель** (Германия); мед. ғ. докторы, профессор **Иозеф Банас** (Польша); техн. ғ. докторы, профессор **Гарабаджиу** (Ресей); доктор PhD, профессор **Ивахненко О.П.** (Ұлыбритания); хим. ғ. докторы, профессор **Изабелла Новак** (Польша); хим. ғ. докторы, профессор **Полещук О.Х.** (Ресей); хим. ғ. докторы, профессор **Поняев А.И.** (Ресей); профессор **Мохд Хасан Селамат** (Малайзия); техн. ғ. докторы, профессор **Хрипунов Г.С.** (Украина)

Главный редактор

академик НАН РК

М. Ж. Журинов

Редакционная коллегия:

доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.А. Айтхожина**; доктор ист. наук, проф., академик НАН РК **К.М. Байпаков**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **И.О. Байтулин**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Р.И. Берсимбаев**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **А.М. Газалиев**; доктор с.-х. наук, проф., академик НАН РК **З.Д. Дюсенбеков**; доктор сельскохозяйств. наук, проф., академик НАН РК **Р.Е. Елешев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Т.Ш. Кальменов**; доктор фил. наук, проф., академик НАН РК **А.Н. Нысанбаев**; доктор экон. наук, проф., академик НАН РК **С.С. Сатубалдин**; доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Х.М. Абжанов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Е. Абишев**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **З.С. Абишева**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.Н. Абсадыков** (заместитель главного редактора); доктор с.-х. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Д.А. Баймуканов**; доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.А. Байтанаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А.Е. Давлетов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Н. Калимолдаев**; доктор геогр. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А. Медеу**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Ж.У. Мырхалыков**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.П. Огарь**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Г.Г. Таткеева**; доктор сельскохозяйств. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **И. Умбетаев**

Редакционный совет:

академик РАН **Е.П. Велихов** (Россия); академик НАН Азербайджанской Республики **Ф. Гашимзаде** (Азербайджан); академик НАН Украины **В.В. Гончарук** (Украина); академик НАН Республики Армения **Р.Т. Джрбашян** (Армения); академик РАН **Н.П. Лаверов** (Россия); академик НАН Республики Молдова **С. Москаленко** (Молдова); академик НАН Республики Молдова **В. Рудик** (Молдова); академик НАН Республики Армения **А.С. Сагиян** (Армения); академик НАН Республики Молдова **И. Тодераш** (Молдова); академик НАН Республики Таджикистан **М.М. Якубова** (Таджикистан); член-корреспондент НАН Республики Молдова **Ф. Лупашку** (Молдова); д.т.н., профессор **Р.Ш. Абиев** (Россия); д.т.н., профессор **К.В. Аврамов** (Украина); д.м.н., профессор **Юрген Аппель** (Германия); д.м.н., профессор **Иозеф Банас** (Польша); д.т.н., профессор **А.В. Гарабаджиу** (Россия); доктор PhD, профессор **О.П. Ивахненко** (Великобритания); д.х.н., профессор **Изабелла Новак** (Польша); д.х.н., профессор **О.Х. Полещук** (Россия); д.х.н., профессор **А.И. Поняев** (Россия); профессор **Мохд Хасан Селамат** (Малайзия); д.т.н., профессор **Г.С. Хрипунов** (Украина)

«Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан». ISSN 1991-3494

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5551-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 2000 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18.

www: nauka-nanrk.kz, bulletin-science.kz

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

M. Zh. Zhurinov,
academician of NAS RK

Editorial board:

N.A. Aitkhozhina, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **K.M. Baipakov**, dr. hist. sc., prof., academician of NAS RK; **I.O. Baitulin**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **R.I. Bersimbayev**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **A.M. Gazaliyev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **Z.D. Dyusenbekov**, dr. agr. sc., prof., academician of NAS RK; **R.Ye. Yeleshev**, dr. agr. sc., prof., academician of NAS RK; **T.Sh. Kalmenov**, dr. phys. math. sc., prof., academician of NAS RK; **A.N. Nysanbayev**, dr. phil. sc., prof., academician of NAS RK; **S.S. Satubaldin**, dr. econ. sc., prof., academician of NAS RK; **Kh.M. Abzhanov**, dr. hist. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.Ye. Abishev**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Z.S. Abisheva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **B.N. Absadykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK (deputy editor); **D.A. Baimukanov**, dr. agr. sc., prof., corr. member of NAS RK; **B.A. Baytanayev**, dr. hist. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A.Ye. Davletov**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.N. Kalimoldayev**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A. Medeu**, dr. geogr. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Zh.U. Myrkhalykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **N.P. Ogar**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **G.G. Tatkeeva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **I. Umbetayev**, dr. agr. sc., prof., corr. member of NAS RK

Editorial staff:

E.P. Velikhov, RAS academician (Russia); **F. Gashimzade**, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **V.V. Goncharuk**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **R.T. Dzhrbashian**, NAS Armenia academician (Armenia); **N.P. Laverov**, RAS academician (Russia); **S.Moskalenko**, NAS Moldova academician (Moldova); **V. Rudic**, NAS Moldova academician (Moldova); **A.S. Sagiyan**, NAS Armenia academician (Armenia); **I. Toderas**, NAS Moldova academician (Moldova); **M. Yakubova**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **F. Lupaşcu**, NAS Moldova corr. member (Moldova); **R.Sh. Abiyev**, dr.eng.sc., prof. (Russia); **K.V. Avramov**, dr.eng.sc., prof. (Ukraine); **Jürgen Appel**, dr.med.sc., prof. (Germany); **Joseph Banas**, dr.med.sc., prof. (Poland); **A.V. Garabadzhiu**, dr.eng.sc., prof. (Russia); **O.P. Ivakhnenko**, PhD, prof. (UK); **Isabella Nowak**, dr.chem.sc., prof. (Poland); **O.Kh. Poleshchuk**, chem.sc., prof. (Russia); **A.I. Ponyaev**, dr.chem.sc., prof. (Russia); **Mohd Hassan Selamat**, prof. (Malaysia); **G.S. Khripunov**, dr.eng.sc., prof. (Ukraine)

Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.
ISSN 1991-3494

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 5551-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 2000 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

<http://nauka-nanrk.kz/>, <http://bulletin-science.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2015

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

УДК 622.788

INFLUENCE OF MOISTURE ON THE STRENGTH OF SLUDGES BRIQUETTES FROM COAL

S.D. Fazylov, M.A. Abdykalykov, O.A. Nurkenov, A.Zh. Issayeva,
M.Z. Muldakhmetov, S.Z. Zakarin, A.E. Arinova, Z.B. Satpaeva

Institute of organic synthesis and coalchemistry of the Republic of Kazakhstan, Karaganda, iosu8990@mail.ru

Key words: recycling waste coal technology briquette, coal slurry, coal screenings, charcoal briquettes, the strength of the briquettes

Abstract: Some specific features of processes of coal briquettes using waste coal industry - coal slurry and coal screenings, investigated the influence of several factors on the performance of the developed fuel briquettes. It was established that a significant role in the process of briquetting is also played by training components of the coal charge. Quality indicators of fuel briquettes: the heat of combustion, mechanical strength and water resistance. The heat of combustion of briquettes is determined only by the quality and composition of the components of briquetted charge that can purposefully change. Mechanical properties of composite briquette depend on the composition of the charge and a number of technological parameters of briquetting. Particular attention is paid to studying the influence of moisture, particle size distribution of the carbon material, type and concentration of binder, compaction pressure and other processing factors on the mechanical properties of materials. It is shown that the optimum moisture content for briquetting is air-dry state coal, which is in the range of 10-11%. Adhesion strength briquetted coal particles in the mixture greatly increases with the compacting pressure.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЛАЖНОСТИ НА ПРОЧНОСТЬ БРИКЕТОВ ИЗ УГОЛЬНЫХ ШЛАМОВ

С.Д. Фазылов, М.А. Абдыкалыков, О.А. Нуркенов, А.Ж. Исаева,
М.З. Мулдахметов, С.З. Закарин, А.Е. Аринова, Ж.Б. Сатпаева

ТОО «Институт органического синтеза и углехимии РК», Караганда
e-mail: iosu8990@mail.ru

Ключевые слова: утилизация угольных отходов, технология брикетирования, угольный шлам, угольный отсев, угольно-топливные брикеты, прочность брикетов.

Аннотация. Изучены некоторые особенности процессов получения угольно-топливных брикетов с использованием отходов угольной промышленности – угольных шламов и угольных отсеков, исследовано влияние ряда факторов на технические характеристики разработанных топливных брикетов. Установлено, что значительную роль в процессе брикетирования играет также подготовка компонентов угольной шихты. Определены качественные показатели топливных брикетов: теплота сгорания, механическая прочность и водостойкость. Теплота сгорания брикетов определяется только качеством и составом компонентов брикетируемой шихты, которые могут целенаправленно изменяться. Механические показатели композиционного брикета зависят как от состава шихты, так и от ряда технологических параметров брикетирования. Особое внимание уделено исследованию влияния влажности, гранулометрического состава угольного материала, вида и концентрации связующего, давления прессования и других факторов обработки на механические свойства материалов. Показано, что оптимальной для брикетирования является влажность воздушно-сухого состояния угля, находящаяся в пределах 10-11%. Прочность сцепления частиц брикетируемой угольной смеси в значительной степени возрастает с увеличением давления прессования.

Угольная промышленность Республики Казахстан среди других отраслей топливно-энергетического комплекса имеет наиболее обеспеченную сырьевую базу. Несмотря на большие объемы добычи, их запасы в недрах огромные: по некоторым оценкам, Казахстан сейчас занимает девятое место в мире. В республике выявлено свыше 300 месторождений и углепроявлений ископаемых углей, а также высококачественных горючих сланцев. Основные ресурсы связаны с Центральным и Северным Казахстаном, где расположены такие гиганты, как Карагандинский, Экибастузский, Тениз-Куржункульский, Майкубенский и Торгайский бассейны, а также многочисленные крупные и мелкие месторождения [1].

При переработке и добыче угля, в частности, при его обогащении, образуется огромное количество не утилизируемых или утилизируемых не-квалифицированно тонкодисперсных отходов (в основном, в виде шламов), содержащих, в ряде случаев, до 50-70% угольного вещества. Накопление и складирование таких отходов не только наносит существенный ущерб экологии регионов, но и крайне невыгодно с экономической точки зрения. Проблема рационального использования этих углей связана, прежде всего, с большим содержанием мелких фракций, достигающим 50-65% от общего добываемого его количества [2,3].

Брикетирование углей – одно из направлений превращения мелких классов углей в бытовое и энергетическое топливо для слоевого сжигания. Брикетирование каменных углей и антрацитов крупностью (0-6 мм) осуществляется, как правило, в вальцевых прессах с применением различных связующих компонентов. В последние годы широкое распространение получает производство топливных брикетов и паллетов (гранул) из растительных отходов (древесные опилки, солома, льнокостра, лузга подсолнечника, початки кукурузы и пр.).

При сжигании отсева угля в слоевой топке коэффициент использования химической энергии угля составляет не более 40-45%. При сжигании в слое брикетов, полученных из того же отсева угля, коэффициент полезного использования химической энергии угля составляет 70-80%. Отсюда очевидны преимущества использования брикетов [2-4].

Основные качественные показатели топливных брикетов сводятся к следующим параметрам: теплота сгорания, механическая прочность и водостойкость. Теплота сгорания брикетов определяется только качеством и составом компонентов брикетируемой шихты, которые могут целенаправленно изменяться. Механические показатели композиционного брикета зависят как от состава шихты, так и от ряда технологических параметров брикетирования [2-4].

Одним из основных технологических параметров брикетирования композиционной шихты является тип применяемого связующего. Главное требование к связующему – его универсальность, т.е. высокая адгезионная способность ко всем компонентам брикета. Проектирование брикетных производств на каменном угле базировалось в основном на двух типах связующих, таких как нефтяной битум и каменноугольный пек. Использование связующего на базе местного сырья позволит существенно снизить себестоимость брикетов при сохранении их эксплуатационных качеств.

К основному недостатку по применению брикетов следует отнести их более высокую стоимость по сравнению с отсевом и шламом, которая связана с затратами на брикетирование. Необходимо тщательное исследование влияния влажности, гранулометрического состава угольного материала, вида и концентрации связующего, давления прессования, режимов тепловой обработки на механические свойства материалов. Поэтому перед принятием решения о брикетировании угольных отсевов и шламов необходимо разрабатывать экономическое обоснование процесса брикетирования. В этом плане перспективным является применение технологии жесткой вакуумной экструзии. Шнековые (экструдерные) брикетировочные прессы, благодаря высоким давлениям в конусных камерах сжатия (до 190 МПа) позволяют изготовить высококачественные брикеты из самых разнообразных сыпучих материалов основе технологии прессования лежат адгезионно-химические процессы, протекающие в вязко-химических системах ископаемых углей, которые сами выступают вязущими веществами. А попросту говоря, в процессе работы прессы создаются такие физико-химические условия, которые заставляют уже входящие в состав угля ископаемые органические компоненты (фенолы, смолы, воск и т.п.) при участии воды поляризоваться на поверхности частиц, заставляя их связываться между собой.

Целью данной работы являлась изучение процесса получения угольно-топливных брикетов на основе местных угольных материалов и исследование технических характеристик разработанных угольных брикетов.

Материалы и методы исследования

В качестве объектов исследования использовались угольный шлам обогатительной фабрики ЦОФ-7 (г. Караганда), угольные отсеы Кузнецкого месторождения Карагандинской области, а в качестве связующего - каменноугольная смола ТОО «Сары-Арка-спецкокс». Механическая прочность брикетов определялась по ГОСТ 21289-75 «Брикеты угольные. Методы определения механической прочности» [5], а массовая доля общей влаги в рабочем состоянии топлива – по ГОСТ 27314-91 [6]. Для брикетирования угольной мелочи в работе использовался экструдерный пресс ПШ 1000. Качественная характеристика использованных угольных материалов:

- угольный отсев Кузнецкого разреза, марки Б-3: зольность: 17,2-23,00 %; влага общая: 16,56 %; выход летучих веществ: 47,20 %; массовая доля серы: 1,21 %; низшая теплота сгорания: 4600-4930 ккал/кг.

- угольный шлам ЦОФ-7 (марки КЖ, К, К-12): зольность 34,5 %; влага общая 12,1 %; выход летучих веществ 25,6 %; массовая доля серы 0,63 %; низшая теплота сгорания 4450 ккал/кг, высшая теплота сгорания 6390 ккал/кг.

При получении брикетов соблюдалась следующая последовательность операций [2]: сушка угольного материала, классификация и дробление угля, разогрев связующего и угля, дозировка и смешивание компонентов брикетируемой массы, прессование массы в брикетах и воздушная сушка.

Результаты и обсуждение

Технологическая схема брикетирования угольной мелочи со связующими веществами состоял из процессов измельчения угля, сушки его до определенной влажности, смешения шихты со связующим, прессования и температурной обработки. Значительную роль в процессе брикетирования также играет подготовка угольной шихты. Брикетирование мелочи угольного шлама проводилось как с использованием связующего, так и без него. Однако брикеты, полученные из угольного шлама на экструдерном прессе, приводило к трудностям из-за их липкости и влажности. В связи с этим в экспериментах использовались следующие составы композитов: угольный шлам – угольный отсев = 50:50, а в случае со связующим - в шихту добавили каменноугольную смолу (10 масс.%); гранулометрический состав шихты для брикетирования составил: 0-1 мм – 30%; 1-2 мм – 70%.

Угольно-топливные брикеты, полученные с каменноугольной смолой, обладали низкой твердостью, а также при сгорании крошились, что, видимо, связано с низкой адгезией коксовой смолы к компонентам угольно-шламовой шихты. Основные технические характеристики полученных угольно-топливных брикетов приведены в таблице.

Основные характеристики полученных топливных брикетов

№	Состав	W, %	W, %	S _t ^d , %	V ^{daf} , %	Q _s ^{daf} , ккал/кг	Q _t ^r , ккал/кг
1.	Шлам+отсев	1,6	37,7	0,23	30,6	4750	8050
2.	Шлам+отсев+смола	5,7	30,2	0,48	43,1	4720	7480

Проведено исследование влияния влажности твердых компонентов топливного брикета (угольный шлам, отсев) на его прочность с целью выявления оптимального значения влажности сушенки. Давление прессования брикетов составило 140 МПа. Увеличение содержания влаги в угольной шихте от 18 до 22% оказывает ослабляющее влияние на адгезию между углем и

связующим из-за резкого нарушения непосредственных адсорбционных контактов в межфазной зоне, что и приводит к падению прочности.

Оптимальное значение влажности сушенки устанавливалось по значениям прочности при сжатии образцов при минимальном и максимальном давлении прессования. Установлено, что оптимальной для брикетирования является влажность воздушно-сухого состояния угольно-шихтовой смеси, находящаяся в пределах 14-16%.

Повышенная влажность шихты для брикетирования отрицательно влияет на адгезионные межфазные взаимодействия внутри брикета. Выполнено исследование влияния влажности твердых компонентов топливного брикета (шлам, отсев) на его прочность с целью выявления оптимального значения влажности сушенки. Проведено изучение зависимости между влажностью и прочностью брикета на сжатие (рис.).

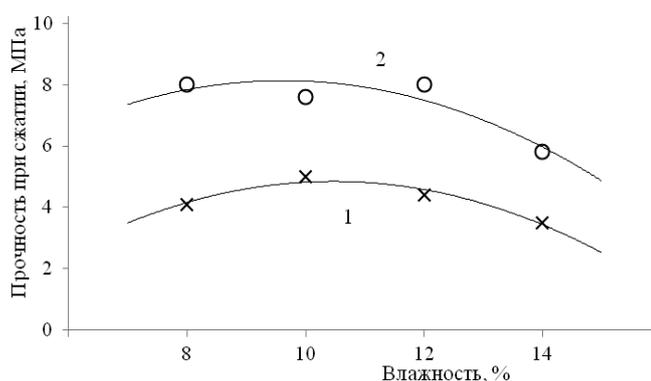


Рисунок – Влияние содержания влаги угольной шихты на прочность брикетов при давлении прессования 50 (1) и 140 (2) МПа. Состав: шлам-отсев = 50:50

Увеличение содержания влаги в угле от 12 до 15% оказывает ослабляющее влияние на адгезию между углем и связующим, возможно, из-за резкого нарушения непосредственных адсорбционных контактов в межфазной зоне, что и приводит к падению прочности. Оптимальной для брикетов является влажность воздушно-сухого состояния композиции, находящаяся в пределах 10-11%. Прочность сцепления частиц брикетируемой угольной смеси в значительной степени возрастает с увеличением давления прессования.

Таким образом, применение технологии экструдерного брикетирования к отходам обогащения углей и/или, их смесей с угольной мелочью, обеспечивает получение топливных брикетов достаточной прочности и теплотворной способностью.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] «Концепция развития угольной промышленности Республики Казахстан на период до 2020 года». Разработана на основании протокольного решения заседания Правительства Республики Казахстан от 7 сентября 2007 года № 28.
- [2] Будаев С.С., Линева Б.И., Чигирин С.В. и др. Разработка техники и технологии брикетирования Канско-Ачинских бурых углей и освоение промышленного производства топливных брикетов // Уголь. – 2000. – № 9. – С. 64-67.
- [3] Елишевич А.Т. Брикетирование угля со связующими. – М.: Недра, 1972. – 162 с.
- [4] Евстифеев Е.Н. Новая технология производства бытового бездымного топлива // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2011. – № 6 – С. 51-53.
- [5] ГОСТ 21289-75. Брикеты угольные. Методы определения механической прочности // <http://gostexpert.ru/gost/gost-21289-75>.
- [6] ГОСТ 21290-75. Брикеты угольные. Метод определения водопоглощения // <http://www.vashdom.ru/gost/27314-91/>

REFERENCES

- [1] «The concept of development of the coal industry of the Republic of Kazakhstan for the period till 2020». Developed on the basis of a protocol decision of the meeting of the Government of the Republic of Kazakhstan from September 7, 2007 N 28. (in Russ.).
- [2] Budaev S.S., Lineva B.I., Chyhyryn C.B. and etc. Development of techniques and briquetting technology Kansk-Achinsk brown coal and the development of industrial production of fuel pellets. *Coal*, 2000, N 9, 64-67 p. (in Russ.).

- [3] Elishevich A.T. Coal briquetting with binders. M.: Nedra, 1972, 162 p. (in Russ.).
- [4] Evstifeev E.N. The new technology of domestic smokeless fuel. *International Journal of Applied and fundamental research*, 2011, N 6, 51-53 p.
- [5] USSR 21289-75. Briquettes of coal. Methods for determining the mechanical strength. <http://gostexpert.ru/gost/gost-21289-75>.
- [6] USSR 21290-75. Briquettes of coal. The method of determining water absorption. <http://www.vashdom.ru/gost/27314-91/>

КӨМІР ҚОҚЫСТАРЫНАН АЛЫНАТЫН БРИКЕТТЕРДІҢ БЕРІКТІЛІГІНЕ ЫЛҒАЛДЫЛЫҚТЫҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

С.Д. Фазылов, М.А. Абдықалыков, О.А. Нұркенов, А.Ж. Исаева,
М.З. Молдахметов, С.З. Закарин, А.Е. Арынова, Ж.Б. Сәтпаева

ҚР Органикалық синтез және көмір химиясы институты, Қарағанды, Қазақстан

Түйін сөздер: көмір қалдықтарын жою, брикеттеу технологиясы, көмір коқысы, көмір қалдығы, көмір-отын брикеттері, брикет беріктілігі.

Аннотация. Көмір өнеркәсібінің, соның ішінде көмір коқыстары мен көмір қалдықтарын пайдалана отырып, көмір-отын брикеттерін алу үрдістерінің кейбір ерекшеліктері зерттелді. Брикеттеу үрдісі кезінде көмір шихталарының құрауыштарын даярлау зор рөл атқаратыны анықталды. Отын брикеттерінің сапалық көрсеткіштері анықталды: жану жылуы, механикалық тұрақтылығы мен ылғалдылыққа беріктілігі. Максатты түрде өзгере алатын брикеттердің жылу жануы брикеттелген шихталар құрауыштарының сапасы мен құрамы бойынша ғана анықталады. Құрама брикеттің механикалық көрсеткіштері шихта құрамына неғұрлым бағынышты болса, соғұрлым брикеттеудің бірқатар технологиялық параметрлеріне де тәуелді болып табылады. Зерттеу кезінде ылғалдылық әсеріне, көмір материалының астық мөлшерлі құрамына, байланыстырушы түрі мен концентрациясына, престоу қысымы мен басқа да материалдардың механикалық құрамын өңдеу ықпалдарына ерекше назар аударылған. Көмірдің 10-11% шамасындағы көмір күйінің әуе-құрғақ ылғалдылығы брикеттеу үшін қолайлы екені көрсетілді. Брикеттелініп отырған көмір қоспасының бөлшектерінің тұтасу беріктілігі қысымның ұлғаюымен өседі.

Сведения об авторах статьи

«Изучение влияния влажности на прочность брикетов из угольных шламов»

(С.Д. Фазылов, М.А. Абдықалыков, О.А. Нуркенов, А.Ж. Исаева,
М.З. Мулдахметов, С.З. Закарин, А.Е. Аринова, Ж.Б. Сатпаева)

№	Ф.И.О	Организация	Должность
1.	Фазылов Серик Драхметович, д.х.н., проф.	Институт органического синтеза и углехимии РК, г. Караганда, ул. Алиханова, 1, инд 100012	Зам. директора по научной работе
2.	Абдықалыков Мейрам Ахмеджанович, к.б.н., доцент	Институт органического синтеза и углехимии РК, г. Караганда, ул. Алиханова, 1, инд 100012	Ведущий научный сотрудник
3.	Нуркенов Оралгазы Ақтаевич, д.х.н., профессор	Институт органического синтеза и углехимии РК, г. Караганда, ул. Алиханова, 1, инд 100012	Зав. лаб.
4.	Мулдахметов Марат Зайнулович, д.х.н., проф., член-корр. НАН РК	Институт органического синтеза и углехимии РК, г. Караганда, ул. Алиханова, 1, инд 100012	Ведущий научный сотрудник
5.	Закарин Сагынғали Закариянович, к.х.н., доцент	Институт органического синтеза и углехимии РК, г. Караганда, ул. Алиханова, 1, инд 100012	Ведущий научный сотрудник
6.	Исаева Аяулым Жанабековна	Институт органического синтеза и углехимии РК, г. Караганда, ул. Алиханова, 1, инд 100012	Инженер
7.	Аринова Анара Ериковна	Институт органического синтеза и углехимии РК, г. Караганда, ул. Алиханова, 1, инд 100012	Научный сотрудник
8.	Сатпаева Жанар Болсынбековна	Институт органического синтеза и углехимии РК, г. Караганда, ул. Алиханова, 1, инд 100012	Научный сотрудник

Название файла -- Хороший патент
СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ УГОЛЬНЫХ ТОПЛИВНЫХ БРИКЕТОВ
(РФ № 2322480)

Согласно действующим ГОСТ (например, ГОСТ 8584-76. Брикеты из бурых башкирских углей) и требованиям потребителей механическая прочность при сжатии буроугольных брикетов должна быть не менее 7,8 МПа.

Введение углеводородсодержащего связующего в бурый уголь перед брикетированием вызывает смазывание матричного канала штемпельного пресса, который обычно используется при брикетировании бурых углей, что в свою очередь вызывает резкое снижение прочности брикета.

Поэтому, углеводородсодержащее связующее предварительно смешивается с пористым углеродным носителем при температуре, превышающей точку плавления связующего, таким образом, чтобы основная масса связующего находилась в порах наполнителя. После смешения связующего с наполнителем, полученный продукт вводится в измельченный бурый уголь и брикетуется при 40. . . 100°C и 80. . . 120 МПа. Количество связующего наносимого на пористый инертный наполнитель определяется пористостью наполнителя и сыпучестью полученной смеси. Целесообразно, вводить его в количестве 5. . . 25 мас. %, так как при большом количестве увеличивается вероятность смазки матричного канала штемпельного пресса связующим. Полученную смесь связующего и наполнителя целесообразно вводить в измельченный бурый уголь в количестве 5. . . 25 мас. %, так как ресурсы пористого наполнителя и углеводородсодержащего связующего ограничены. В качестве пористого углеродного носителя могут быть использованы нефтяной кокс, активированный уголь, отходы производства электродов и другие. В качестве углеводородсодержащего связующего могут использоваться асфальт, пек, крекинг-остаток, тяжелая каменноугольная смола и другие.

Пример 1. В качестве исходного сырья использован обезвоженный угольный шлам марки ТМСШ с ситовым составом в пределах 0 1 мм 99% влажностью 10,0% теплотой сгорания (низшей) 1860 ккал/кг, зольностью 53,9% при содержании в ней оксида кремния 57,88% и оксида алюминия 26,62% примеси - остальное.

Шлам перемешивают для усреднения в шнековом смесителе непрерывного действия. После перемешивания шлам загружается в бункер гидравлического пресса, где при давлении 20 МПа шлам формируется в виде цилиндров диаметром 15 - 25 мм и по направляющим проталкивается на поверхность непрерывной шарнирной цепи специально оборудованного конвейера, которая проходит через термокамеру, где производится обжиг брикетов при температуре 200°C в течение 40 мин в среде отходящих газов.

Далее полученные брикеты по охладительным лоткам перемещают в погрузочный бункер или в бункер упаковочной машины, которая упаковывает топливо в мешки (полиэтиленовые или бумажные).

Полученные топливные брикеты по результатам испытаний имеют прочность на сжатие 20 30 кг/см², прочность на сбрасывание остаток на сите +25 мм 90 93% хорошую термическую прочность, так как при сжигании до полного сгорания сохраняют форму, имеют устойчивость к влаге.

Пример 2. В качестве исходного сырья использован обезвоженный угольный шлам марки ТМСШ с ситовым составом в пределах 0 1 мм 99% влажностью 24,6% теплотой сгорания (низшей) 1975 ккал/кг, зольностью 58,8% при содержании в ней оксида кремния 50% и оксида алюминия 50% примеси - остальное.

Шлам перемешивают для усреднения в шнековом смесителе непрерывного действия. После перемешивания шлам загружается в бункер гидравлического пресса, где при давлении 10 МПа шлам формируется в виде цилиндров диаметром 15 - 25 мм и по направляющим проталкивается на поверхность непрерывной шарнирной цепи специально оборудованного конвейера, которая проходит через термокамеру, где производится обжиг брикетов при температуре 700°C в течение 1 мин в среде отходящих газов.

<http://www.findpatent.ru/patent/208/2087527.html>

© FindPatent.ru - патентный поиск, 2012-2015

Поступила 22.09.2015 г.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www:nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

<http://www.bulletin-science.kz/index.php/ru/>

Редакторы *М.С. Ахметова, Д.С. Аленов, Т.А. Апендиев*
Верстка на компьютере *С.К. Досаевой*

Подписано в печать 11.12.2015.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
15,2 п.л. Тираж 2000. Заказ 6.