



al-Farabi Kazakh National University



The Institute of Combustion Problems /
Committee of Science MES RK



Voevodsky Institute of Chemical Kinetics and
Combustion / Russian Academy of Sciences

I S T C



М Н Т Ц

International Science
& Technology Center

Proceedings of the Joint IX International Symposium & International Conference

“Physics and Chemistry of Carbon Materials/Nanoengineering”

“Көміртекті материалдардың физикасы мен химиясы / Наноинженерия”

“Физика и химия углеродных материалов / Наноинженерия”



“Nanoenergetic Materials and Nanoenergetics”

“Наноэнергетикалық Материалдар мен Наноэнергетика”

“Наноэнергетические Материалы и Наноэнергетика”

September 13-15, 2016, Almaty, The Republic of Kazakhstan

**IX МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ
«ФИЗИКА И ХИМИЯ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ / НАНОИНЖЕНЕРИЯ»
МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«НАНОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И НАНОЭНЕРГЕТИКА»**

^{1,2}Смагулова Г.Т., ²Ким С., ^{2,4}Гусенинов Н.Р., ^{1,3}Приходько Н.Г., ^{1,2}Мансуров З.А.
¹Институт проблем горения, 050012, Казахстан, Алматы, ул. Богенбай батыра, 172
²Казахский Национальный университет им. аль-Фараби, Казахстан, Алматы, пр. Аль-Фараби, 71
³Алматинский университет энергетики и связи, 050013, Казахстан, Алматы, ул. Байтурсынова, 126
⁴Националь. нанотехнологическая лаборатория открытого типа, Казахстан, Алматы, пр. Аль-Фараби, 71
e-mail: smagulova.gauhar@inbox.ru.....299

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ НЕКОНДИЦИОННЫХ
ШУБАРКОЛЬСКИХ УГЛЕЙ С ПЕНОПЛАСТОМ**

**З.А. Мансуров, М.И. Тулепов, Ю.В. Казаков, И.К. Расулова,
Ф.Ю. Абдракова, С. Турсынбек, Д.А. Байсейтов, Ш.Е. Габдрашева**
Казахский национальный университет им. аль-Фараби
Казахстан, 050040, Алматы, проспект аль-Фараби, 71
rasulovaindira@mail.ru.....303

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ
ПАТРОНОВ В СОСТАВЕ АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ И НАНОАЛЮМИНИЕВЫХ
ГОРЮЧИХ ДОБАВОК**

**Д.А. Байсейтов, М.И. Тулепов, Ю.В.Казаков, С. Турсынбек, Ф.Ю. Абдракова,
З.А. Мансуров**
КазНУ имени аль-Фараби, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 71, Казахстан. daugen_b91@mail.ru.....307

**ПОЛУЧЕНИЕ ДИБОРИДОВ АЛЮМИНИЯ И
МАГНИЯ С НАНОМЕТРОВЫМ РАЗМЕРОМ ЗЕРНА**

М.А. Корчагин^{1,2}, В.Е. Зарко^{3,2}, Н.В. Булина¹.
¹ ФГБУН Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН, ул. Кутателадзе, 18,
Новосибирск, 630128. E-mail: korchag@solid.nsc.ru.
² ФГБОУ ВПО Национальный исследовательский Томский государственный университет,
пр. Ленина, 36, Томск, 634050.
³ ФГБУН Институт химической кинетики и горения СО РАН, ул. Институтская, 3. 630090.....311

**ПЛАЗМЕННАЯ КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО УГЛЯ
В.Е. Мессерле^{1,2}, К.А. Умбеткалиев¹, А.Б. Устименко^{3,4}**

¹ Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН, Новосибирск, Россия
² Институт проблем горения, Алматы, Казахстан
³ НТО Плазмотехника ТОО, Алматы, Казахстан
⁴ Научно-исследовательский институт экспериментальной и теоретической физики
КазНУ им.аль-Фараби, Алматы, Казахстан.....316

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ НЕКОНДИЦИОННЫХ
ШУБАРКОЛЬСКИХ УГЛЕЙ С ПЕНОПЛАСТОМ**

**З.А. Мансуров, М.И. Тулепов, Ю.В. Казаков, И.К. Расулова,
Ф.Ю. Абдракова, С. Турсынбек, Д.А. Байсеитов, Ш.Е. Габдрашева**
Казахский национальный университет им. аль-Фараби
Казахстан, 050040, Алматы, проспект аль-Фараби, 71
rasulovaindira@mail.ru

Исследованы процессы горения угольных брикетов из некондиционных углей и синтетического вяжущего – пенопласта. Выдерживающих динамические нагрузки при экскавации и транспортировании брикетов.

В последнее время, проблема получения угольного топлива заданного качества приобретает особую актуальность. Проблема рационального использования этих углей связана, прежде всего, с большим содержанием мелких фракций (25мм), достигающим 50-60% от общего добываемого его количества. Важное значение приобретает брикетирование угольной мелочи, так как угольные брикеты являются наиболее экономичным, калорийным, транспортабельным и удобным в быту твердым топливом. Истощение запасов высококачественного бурого угля, с ростом содержания зольных компонентов, ведет к необходимости использования для производства угольного топлива некондиционных углей, что в конечном итоге сказывается отрицательно на качестве бурого углей, а следовательно и на их цене. Это в свою очередь требует либо внедрения новых технологий для улучшения свойств угля, являющегося основным сырьем для производства брикетного топлива, либо введения в процесс брикетирования связующих добавок, улучшающих качественные характеристики конечного продукта. Таким образом, разработка технологии получения высококачественного связующего на основе отходов производства для улучшения качества брикетного топлива - это назревшая на сегодняшний день задача.

Анализ мировой практики процессов происходящих в области горнодобывающих производств показывает, что отходы в настоящее время выступают как все более существенная часть национальных ресурсов, а их использование – как одна их важнейших задач рационального недропользования [1, 2]. Происходит движение к экономике «обратного использования ресурсов», в которой отходы станут главным сырьевым материалом, а природные запасы будут играть роль резервного источника снабжения.

Такой подход ведет к расширению сырьевой базы и ассортимента продукции, к уменьшению вредного влияния на окружающую среду отходов угледобычи.

Использование потенциала природных богатств и в то же время сохранности окружающей среды – основная концепция решения проблем экологического кризиса.

Утилизация мало востребованных классов углей различных марок (отсевы, шламы и т.п.), являющихся фактически отходами угледобычи и углеобогащения, становится острой проблемой в районах производства и потребления угля. Большие объемы потерь угольной массы связаны с измельчением во время транспортировки и погрузо-разгрузочных работ и в течение хранения вследствие выдувания. Объемы угольной мелочи класса 0– 13 мм, как правило, достигают 70—80 % уже на пункте погрузки угля потребителю.[3]

Кроме того, на потребительские свойства брикетов налагаются ограничения, связанные с их целевым назначением при потреблении. В целом и общем плане брикеты производят для следующих направлений использования:

1. Для печного и каминного отопления – брикеты должны легко разжигаться;
2. Для использования в вагонах железнодорожного транспорта – брикеты должны быть прочными в хранении и транспортировке;

**IX МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ
«ФИЗИКА И ХИМИЯ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ / НАНОИНЖЕНЕРИЯ»
МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«НАНОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И НАНОЭНЕРГЕТИКА»**

3. Для использования в малых и средних котельных слоевого сжигания в школах, больницах, военных городках, фермах, на отгонных пастбищах и т.п. – брикеты должны быть транспортабельными, атмосферостойчивыми и долго (минимум 2 года) храниться;

4. Для использования в металлургии и химической промышленности – брикеты и ферро-брикеты должны быть как можно менее зольными и более калорийными.

Лабораторные исследования

Для придания прочности брикету из некондиционных углей, уголь был введен в расплавленную массу из пенопласта (ПП). Для сравнения прочностных параметров был подготовлен образец в виде кубика 20 на 20 мм из куска Шубаркольского угля. В расплавленную массу пенопласта вводился некондиционный уголь в соотношении 30\70 и 40\60 из которых готовились образцы в виде кубиков 20 на 20 мм. Образец был разрушен на прессе.

Данные максимального напряжения брикета сведены в таблицу 1



Рисунок 1- Внешний вид брикетов

Таблица 1.

Состав брикетов, % ПП/уголь	Максимальное напряжение, мПа
0/100	0,076
30/70	0,079
40/60	0,570

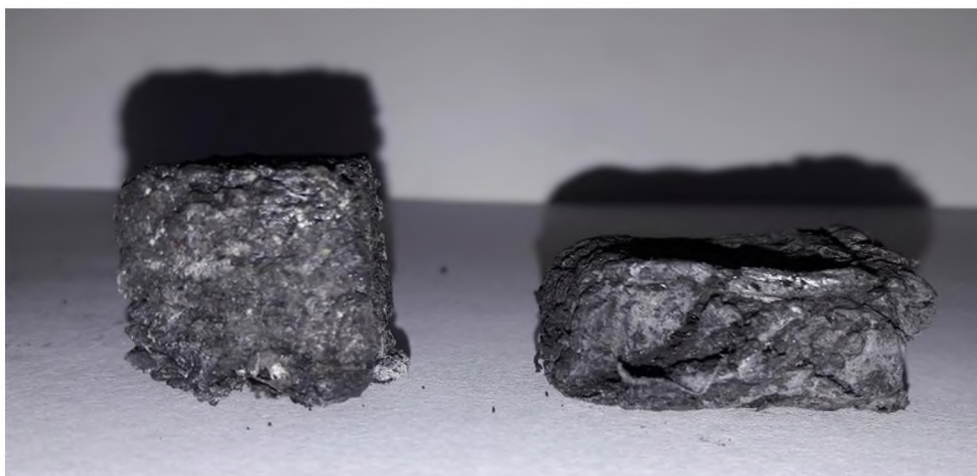


Рисунок 2. Сравнение деформации угольного брикета до и после испытания на прочность гидравлическим прессом.

**IX МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ
«ФИЗИКА И ХИМИЯ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ / НАНОИНЖЕНЕРИЯ»
МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«НАНОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И НАНОЭНЕРГЕТИКА»**

В результате исследований зависимости максимального напряжения от состава брикетов выяснилось, что опытный образец обладает не меньшей прочностью, чем кондиционный уголь. Проведен большой объем работ связанный с брикетированием некондиционных углей и их горением. Использование пенопласта придает брикетам пластичность, что обуславливает высокую прочность. Это качество очень удобно при транспортировке брикетов. Данные полимера одновременно выполняют роль горючих, что способствует лучшему горению.

Горение брикетов инициировалось хвойными породами дерева. Температура горения фиксировалась при помощи пирометра. Схема возгорания следующая:

1. Горение брикетов инициировалось хвойными породами дерева.
2. Возгорание пенопласта.
3. Возгорание угля.

Исследовались зависимости скорости горения брикета от количества связующего (некондиционный уголь - ПП). Полученные данные сведены в график 1 и график 2.

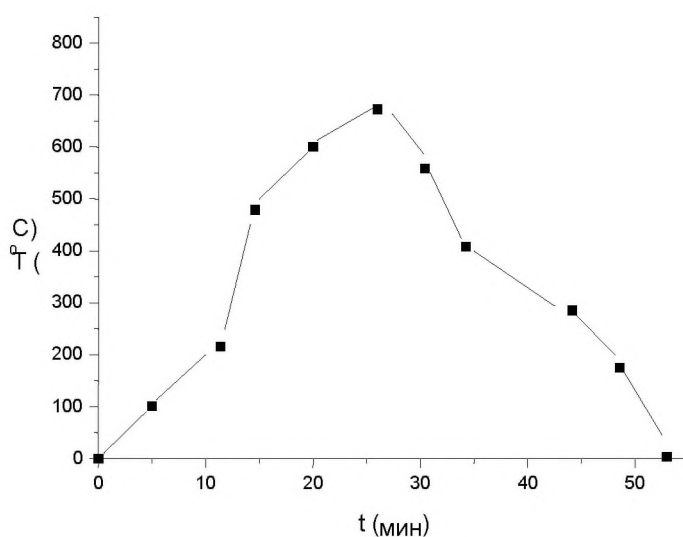


Рисунок 3. Время горения брикетов составом 30/70
Время горения брикетов составом 30:70 составила 48 мин.

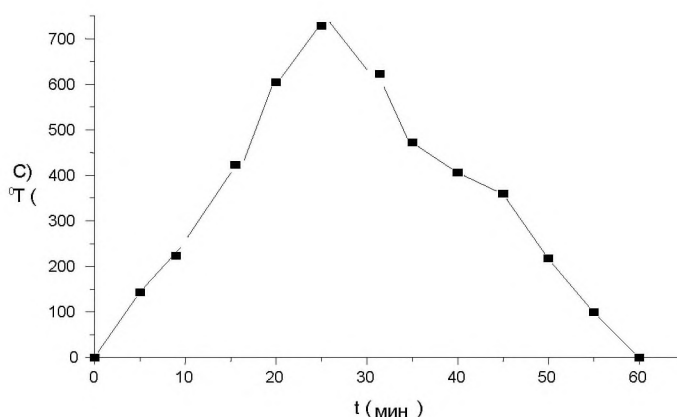


Рис. 4. Время горения брикетов составом 40:60 (ПП - некондиционный уголь)
Время горения брикетов составом 40:60 составила 50 мин.

**IX МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ
«ФИЗИКА И ХИМИЯ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ / НАНОИНЖЕНЕРИЯ»
МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«НАНОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И НАНОЭНЕРГЕТИКА»**

Полигонные исследования.

В объемный реактор закладывались горючие компоненты в виде хвойных пород дерева и 4 брикета. Время и температура горения фиксировались хронометром и оптическим пирометром.

Остатки продуктов горения исследовались на предмет качественного выгорания углеродов методом рентгенофазового анализа.

По результатам исследования РФА наблюдается полное выгорание углерода.

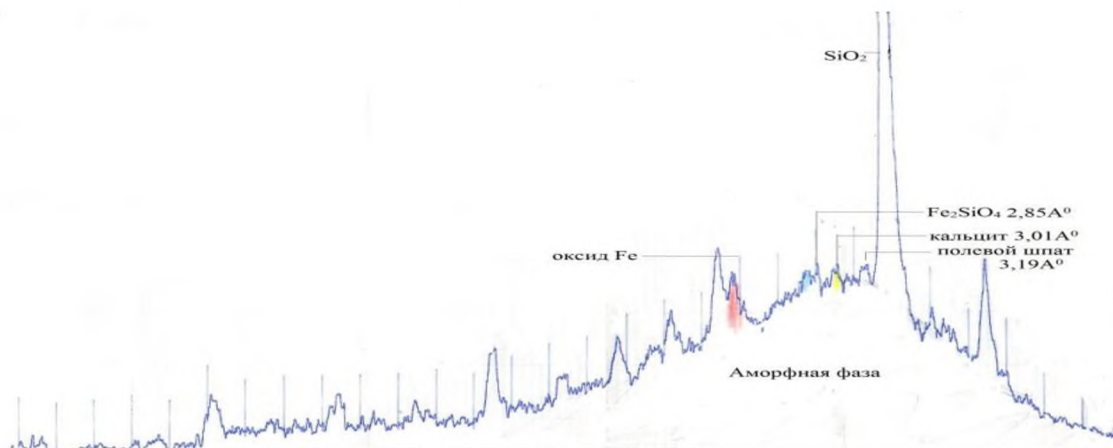


Рис. 5. Результат РФА шлаковых остатков

Выводы

В результате получен брикет прочностью на раздавливании 0,076 мПа, что позволяет экскавировать и транспортировать брикеты без разрушения. Температура горения брикетов составила от 700⁰С до 800⁰С с полным выгоранием углерода в брикете.

Литература

1. Отчет о научно – исследовательской работе технологическая оценка углей Шубаркольского месторождения с целью их комплексной переработки. КАРАГАНДА 2000Г.
2. ГОСТ 10742-71. Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и угольные брикеты. Методы отбора проб для проведения лабораторных испытаний. М.: 1993.-20 с.
3. ГОСТ 147-95. Топливо твердое. Определение высшей теплоты сгорания. М.: 1996.- 46 с.

The processes of burning coal briquettes from substandard coal and foam plastic. To withstand dynamic loads during transportation ekskovatsii and briquettes.