



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»**

²Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана

³ТОО «Физико-технический институт», г. Алматы

⁴КазНТУ им. К.И. Сатпаева, г. Алматы.....193

**РАЗРАБОТКА СОСТАВА ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ НАНОКОМПОЗИЦИЙ И
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЗО ДЛЯ ГОМОГЕНИЗАЦИИ ПОЛУЧЕННЫХ СМЕСЕЙ**
А.М. Калиева, Н.Н. Мофа, Ж.Ж. Сабаев, Б.С. Садыков, Т.Б. Осеров, Шабанова Т.А.

КазНУ им. Аль-Фараби, Институт проблем горения, ул. Богенбай батыра 172, Алматы,
Республика Казахстан

E-mail: asem.kaliyeva@mail.ru.....195

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МАЛОТОННАЖНОГО
НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА**

А.Р.Караман, М.Б.Амангелдиев, И.М.Вонгай, Н.Т.Макулбек

ТОО «АлмаДК», г. Алматы, ул. Туркебаева, 199, e.mail: vongaiicp@mail.ru.....200

ВЛИЯНИЕ ДОЛИ НАНОЧАСТИЦ НА ТЕПЛОВОЙ ВЗРЫВ В СИСТЕМЕ NI-AL

А. С. Кадирова, А. Г. Князева

Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения

Российской академии наук, Томск, gapnia@mail.ru.....205

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ГАЗОГЕНРАТОРОВ
В СОСТАВЕ НИТРАТА АММОНИЯ, ЖИДКОЙ, ГОРЮЧЕЙ, НАНОАЛЮМИНЕВОЙ
И УГЛЕРОД СОДЕРЖАЩИХ ДОБАВОК С НУЛЕВЫМ КИСЛОРОДНЫМ БАЛАНСОМ**
**Мансуров З.А., Тулепов М.И., Казаков Ю.В., Атаманов М.,Турсынбек С.,
Байсейтов Д.А. Абдракова Ф.Ю., Габдрашева Ш.Е.**

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Казахстан, 050040, Алматы,

проспект аль-Фараби, 71, kazakov091952@mail.ru.....209

**ПОЛУЧЕНИЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫХ ЭНТЕРОСОРБЕНТОВ
НА ОСНОВЕ РИСОВОЙ ШЕЛУХИ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ ИОНООБМЕННЫМИ
ГРУППАМИ**

**Б.К. Кошер^{1,2}, Ж.М. Жандосов^{1,2}, З.А. Мансуров^{1,2}, С.А. Howell³, Д.И. Ченчик¹,
А.Ж. Байменов¹, S.V. Mikhalovsky³**

¹ Институт проблем горения, Алматы, Казахстан

² Казахский национальный университет им. аль-Фараби

³ University of Brighton, Brighton, United Kingdom.....213

**СИНТЕЗ ЭКРАНИРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА
С ДОБАВКАМИ НАНОЧАСТИЦ МАГНЕТИТА**

Лесбаев А.Б., Elouadi B., Манаков С.М., Мансуров З.А.

КазНУ им. аль-Фараби, Институт проблем горения.....218

**ПРИРОДА ВОССТАНОВИТЕЛЯ В МЕТОДЕ "SOLUTION COMBUSTION" И
КАТАЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ**

А.В.Мироненко, А.Б.Казиева, Ж.Б.Кудьярова, З.А.Мансуров

Институт проблем горения, 480012, Богенбай батыра 172, Алматы, anamir.48@mail.ru.....221

ЛАЗЕРНОЕ ЗАЖИГАНИЕ УГЛЕЙ С ВЫСОКИМ ВЫХОДОМ ЛЕТУЧИХ ВЕЩЕСТВ

**Д.Р. Нурмухаметов, Б.П. Адуев, Р.Ю. Ковалев, Я.В. Крафт, А.Н. Заостровский,
З.Р. Исмагилов**

Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, Россия, г. Кемерово.

lesinko-iuxm@yandex.ru.....225

ИНИЦИИРОВАННЫЙ ТЕРМИЧЕСКИЙ КРЕКИНГ ПРИРОДНЫХ БИТУМОВ

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

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ГАЗОГЕНРАТОРОВ В
СОСТАВЕ НИТРАТА АММОНИЯ, ЖИДКОЙ, ГОРЮЧЕЙ, НАНОАЛЮМИНЕВОЙ И
УГЛЕРОД СОДЕРЖАЩИХ ДОБАВОК С НУЛЕВЫМ КИСЛОРОДНЫМ БАЛАНСОМ**

**Мансуров З.А., Тулепов М.И., Казаков Ю.В., Атаманов М., Турсынбек С., Байсейтов Д.А.
Абдракова Ф.Ю., Габдрашева Ш.Е.**

Казахский национальный университет им. аль-Фараби
Казахстан, 050040, Алматы, проспект аль-Фараби, 71
kazakov091952@mail.ru

В институте Проблем горения (Алматы) успешно завершены научно-исследовательские работы и готовится к запуску промышленное производство специальных газогенераторных химических патронов (ГХП), в которых физико-химическое превращение пиротехнического вещества с нулевым кислородным балансом происходит в дефлаграционном режиме горения.

В последнее время при добыче блочного камня стараются использовать вещества, создающие давление в шпуре за счет реакции горения в дефлаграционном режиме, то есть в режиме горения, либо в режиме низкоскоростной детонации. [1].

В Институте проблем горения разработаны углеродсодержащие наноструктурированные материалы. Эти материалы идеально подходят для производства газогенераторных химических составов, дающих большое дымообразование. [2].

Пиротехническая смесь предназначена для разрушения объектов в стеснённых условиях, т.е. в действующих цехах, вблизи зданий и сооружений, транспортных магистралей, промышленных коммуникаций, населённых пунктов и т.д., разрушения фундаментов, монолитных бетонных и железобетонных конструкций, разделки негабаритных блоков. С помощью предложенного сильно расширяющегося состава можно разрушать фундаменты, горные породы, кирпичную кладку без взрыва, без сейсмических колебаний земли и загрязнения окружающей среды.

Одним из перспективных методов инициирования детонации является высоковольтный электрический (искровой) разряд, который в ряде случаев используется в средствах инициирования и взрывания в гражданских отраслях промышленности [1,2].

Цель настоящей работы — разработка ГХП с нулевым кислородным балансом на основе нитрат аммония жидких и твердых горючих наноуглеродных добавок с инициированием заряда высоковольтным электрическим (искровым) разрядом, что делает возможным применение газогенератора в подземных условиях.

Экспериментальная часть

В лаборатории энергоёмких материалов разработан пиротехнический состав ГХП.

Содержание, масс %

Нитрат аммония – 90

Углерод – 4

Жидкая горючая добавка – 3

Наноалюминий – 3

Проводились исследования скорости горения ГХП. Скорость горения составила 10 см/сек.

Определялся критический диаметр горения, который составил 20 мм, что позволяет применять ГХП в бумажной оболочке 30 мм, в шпуре диаметром 30 мм

Состав исследовался на чувствительность к удару - не чувствителен.

Состав исследовался на чувствительность к трению - не чувствителен.

Температура вспышки при минутной задержке 110 °С.

Критический диаметр горения составил 20 мм.

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

Проведен газовый хроматографический анализ с расчетами по компонентам.

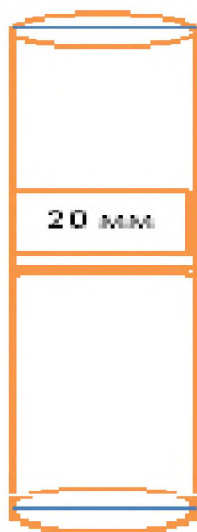


Рисунок 1. Определение критического диаметра горения ГХП.

Таблица 1. Расчет по компонентам хроматографического анализа

Время, мин	Компонент	Группа	Площадь	Высота	Концентрация	Ед.концент рации	Детектор
1.171	H2		8.397	1.199	0.0283775	мл	ДТП-1
1.686	O2		7233.001	890.945	0.1401287	мл	ДТП-1
1.970	N2		39633.319	2164.158	0.7839645	мл	ДТП-1
0.820	CH4-2		63.932	9.864	0.0014165	ml	ДТП-2
1.612	CO2		2419.764	324.182	0.0423132	ml	ДТП-2
2.708	C2H6-2		44.265	4.522	0.0006135	ml	ДТП-2

Расчет по группам

Группа	Площадь	Высота	Концентрация	Ед. концентрации	Кол-во компонентов
	49402.677	3394.869	0.9968140	мл	6
	58143.204	9518.554			6

Так как ПДК метана в воздухе рабочей зоны составляет 7000 мг/м^3 , предельно допустимая норма углекислого газа для помещения – $0,1-0,12\%$.

ПДК этана в атмосферном воздухе 3 мг/м^3 , в воздухе рабочей зоны 100 мг/м^3 .

Данные хроматограммы показывает, что при горении ГХП газы и органические соединения вредного влияния на окружающую среду не оказывают.

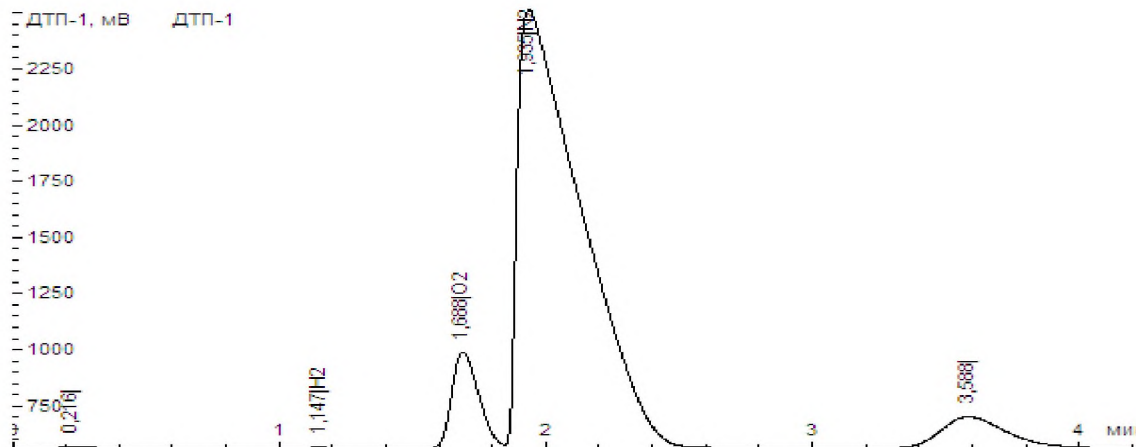
Полигонные исследования

На полигоне в броне яме исследовались параметры ГХП. Дальность разлета кусков бетона измерялась после каждого взрыва. Максимальная дальность разлета куска бетона при

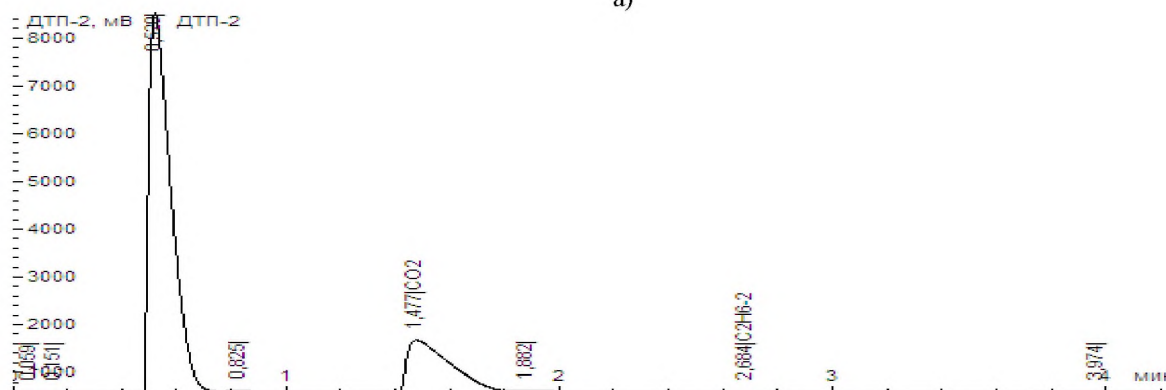
**IX МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ
«ФИЗИКА И ХИМИЯ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ / НАНОИНЖЕНЕРИЯ»
МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«НАНОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И НАНОЭНЕРГЕТИКА»**

иницировании газогенераторных составов №1 составило от 60 см. до 2 м. Данные полигонных испытаний сведены в графики и таблицу.

Проводились исследования разрушения бетонных блоков закрытыми броневой оболочкой (Рис 3). Разлета кусков бетона не наблюдалось. Рис. 4.



а)



б)

Рисунок 2. Хроматограммы. а) газы, б) органические соединений.



а)



б)

а) Монолитный бетонный блок.
б) Монолитный бетонный блок разрушенный газогенератором.

Рисунок 3. Разрушения бетонных блоков закрытых броневой оболочкой.