

ISSN 2518-1491 (Online),  
ISSN 2224-5286 (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

# Х А Б А Р Л А Р Ы

---

---

## ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**ХИМИЯ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯ  
СЕРИЯСЫ**



**СЕРИЯ  
ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ**



**SERIES  
CHEMISTRY AND TECHNOLOGY**

**5 (419)**

**ҚЫРКҮЙЕК – ҚАЗАН 2016 ж.  
СЕНТЯБРЬ – ОКТЯБРЬ 2016 г.  
SEPTEMBER – OCTOBER 2016**

1947 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН  
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1947 ГОДА  
PUBLISHED SINCE JANUARY 1947

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ  
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД  
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА  
АЛМАТЫ, НАН РК  
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р ы  
х.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі **М.Ж. Жұрынов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

**Ағабеков В.Е.** проф., академик (Белорус)  
**Волков С.В.** проф., академик (Украина)  
**Воротынцев М.А.** проф., академик (Ресей)  
**Газалиев А.М.** проф., академик (Қазақстан)  
**Ергожин Е.Е.** проф., академик (Қазақстан)  
**Жармағамбетова А.К.** проф. (Қазақстан), бас ред. орынбасары  
**Жоробекова Ш.Ж.** проф., академик (Қырғыстан)  
**Итқулова Ш.С.** проф. (Қазақстан)  
**Манташян А.А.** проф., академик (Армения)  
**Пралиев К.Д.** проф., академик (Қазақстан)  
**Баешов А.Б.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Бүркітбаев М.М.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Джусипбеков У.Ж.** проф. корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Молдахметов М.З.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Мансуров З.А.** проф. (Қазақстан)  
**Наурызбаев М.К.** проф. (Қазақстан)  
**Рудик В.** проф., академик (Молдова)  
**Стрельцов Е.** проф. (Белорус)  
**Тәшімов Л.Т.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Тодераш И.** проф., академик (Молдова)  
**Халиков Д.Х.** проф., академик (Тәжікстан)  
**Фарзалиев В.** проф., академик (Әзірбайжан)

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы».

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.)

Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде 30.04.2010 ж. берілген №1089-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,  
www.nauka-nanrk.kz / chemistry-technology.kz

---

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2016

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Г л а в н ы й р е д а к т о р  
д.х.н., проф., академик НАН РК **М. Ж. Журинов**

Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я:

**Агабеков В.Е.** проф., академик (Беларусь)  
**Волков С.В.** проф., академик (Украина)  
**Воротынцев М.А.** проф., академик (Россия)  
**Газалиев А.М.** проф., академик (Казахстан)  
**Ергожин Е.Е.** проф., академик (Казахстан)  
**Жармагамбетова А.К.** проф. (Казахстан), зам. гл. ред.  
**Жоробекова Ш.Ж.** проф., академик (Кыргызстан)  
**Иткулова Ш.С.** проф. (Казахстан)  
**Манташян А.А.** проф., академик (Армения)  
**Пралиев К.Д.** проф., академик (Казахстан)  
**Баешов А.Б.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Буркитбаев М.М.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Джусипбеков У.Ж.** проф. чл.-корр. (Казахстан)  
**Мулдахметов М.З.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Мансуров З.А.** проф. (Казахстан)  
**Наурызбаев М.К.** проф. (Казахстан)  
**Рудик В.** проф., академик (Молдова)  
**Стрельцов Е.** проф. (Беларусь)  
**Ташимов Л.Т.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Тодераш И.** проф., академик (Молдова)  
**Халиков Д.Х.** проф., академик (Таджикистан)  
**Фарзалиев В.** проф., академик (Азербайджан)

«**Известия НАН РК. Серия химии и технологии**».

**ISSN 2518-1491 (Online),**

**ISSN 2224-5286 (Print)**

Собственник: Республиканское общественное объединение «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 №**10893-Ж**, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18,  
<http://наука-nanrk.kz / chemistry-technology.kz>

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2016

Адрес редакции: 050100, г. Алматы, ул. Кунаева, 142,  
Институт органического катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского,  
каб. 310, тел. 291-62-80, факс 291-57-22, e-mail:orgcat@nursat.kz  
Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief  
doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK **M.Zh. Zhurinov**

Editorial board:

**Agabekov V.Ye.** prof., academician (Belarus)  
**Volkov S.V.** prof., academician (Ukraine)  
**Vorotyntsev M.A.** prof., academician (Russia)  
**Gazaliyev A.M.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Yergozhin Ye.Ye.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Zharmagambetova A.K.** prof. (Kazakhstan), deputy editor in chief  
**Zhorobekova Sh.Zh.** prof., academician (Kyrgyzstan)  
**Itkulova Sh.S.** prof. (Kazakhstan)  
**Mantashyan A.A.** prof., academician (Armenia)  
**Praliyev K.D.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Bayeshov A.B.** prof., corr. member (Kazakhstan)  
**Burkitbayev M.M.** prof., corr. member (Kazakhstan)  
**Dzhusipbekov U.Zh.** prof., corr. member (Kazakhstan)  
**Muldakhmetov M.Z.** prof., corr. member (Kazakhstan)  
**Mansurov Z.A.** prof. (Kazakhstan)  
**Nauryzbayev M.K.** prof. (Kazakhstan)  
**Rudik V.** prof., academician (Moldova)  
**Streltsov Ye.** prof. (Belarus)  
**Tashimov L.T.** prof., corr. member (Kazakhstan)  
**Toderash I.** prof., academician (Moldova)  
**Khalikov D.Kh.** prof., academician (Tadjikistan)  
**Farzaliyev V.** prof., academician (Azerbaijan)

**News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of chemistry and technology.**  
**ISSN 2518-1491 (Online),**  
**ISSN 2224-5286 (Print)**

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 10893-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,  
<http://nauka-nanrk.kz/chemistry-technology.kz>

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2016

Editorial address: Institute of Organic Catalysis and Electrochemistry named after D. V. Sokolsky  
142, Kunayev str., of. 310, Almaty, 050100, tel. 291-62-80, fax 291-57-22,  
e-mail: [orgcat@nursat.kz](mailto:orgcat@nursat.kz)

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

## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224-5286

Volume 5, Number 419 (2016), 21 – 27

**Z.A.Mansurov<sup>1</sup>, M.I.Tulepov<sup>1</sup>, Y.V.Kazakov<sup>1</sup>, Sh.E.Gabdrashova<sup>1</sup>,  
D.A.Baiseitov<sup>1</sup>, S.Tursynbek<sup>1</sup>, Alan B.Dalton<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Al-Farabi Kazakh National University, 050040, Almaty, Kazakhstan

<sup>2</sup>University of Surrey, Department of Physics, Guildford, Surrey GU27XH, United Kingdom

E-mail: [esenjolovna\\_sh@mail.ru](mailto:esenjolovna_sh@mail.ru)

## PYROTECHNIC DELAY COMPOSITION BASED ON MODIFIED COMPONENTS

**Abstract.** Currently, the development of new energy-materials and methods to improve their effectiveness is an important direction in improving special technique. Heterogeneous metallized condensed systems are the basis of most pyrotechnic compositions used in science and technology, and thus improving the efficiency of such systems is the actual scientific and technical problem. One of the most effective ways of obtaining such systems may be an increase in the completeness of the use of components of pyrotechnic compositions by modifying their surface, such as surface modification of metallic fuels. Using the methods of mechano-chemical modification of heterogeneous condensed systems components can actively influence the process of combustion and improve their effectiveness and completeness of use. Delay pyrotechnic composition based on modified mixture consisting of a polymer and metal powder, ammonium nitrate, epoxy resins and barium chromate was developed. In developing the recipes composition is determined by the ratio between the oxidant and fuel, which achieves stable combustion at low speed. Barium chromate was taken as a inhibitor component and was added to composition for reducing burning rate. The mixture was molded and subjected for drying at temperature 25°C for 168 hours. Flash point of composition was determined by the contact method of determining temperature, it is 320°C. Developed delay composition has good properties.

**Keywords:** combustion, modification, polymer, delay composition.

**З.А. Мансуров<sup>1</sup>, М.И. Тулепов<sup>1</sup>, Ю.В. Казаков<sup>1</sup>, Ш.Е. Габдрашова<sup>1</sup>,  
Д.А. Байсейтов<sup>1</sup>, С. Турсынбек<sup>1</sup>, Алан Б. Дальтон<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 050040, Алматы, Казахстан;

<sup>2</sup>Суррейский университет, Физический факультет, Гилдфорд, Суррей GU27XH, Великобритания

## ПИРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАМЕДЛИТЕЛЬНЫЙ СОСТАВ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ КОМПОНЕНТОВ

**Аннотация.** В настоящее время разработка новых энергонасыщенных материалов и методов повышения их эффективности является важным направлением в совершенствовании специальной техники. Гетерогенные металлизированные конденсированные системы представляют собой основу большинства пиротехнических составов, используемых в науке и технике, и поэтому повышение эффективности таких систем представляет актуальную научно-техническую задачу. Одним из эффективных путей получения таких систем может являться увеличение полноты использования компонентов пиротехнических составов за счёт модификации их поверхности, в частности модификации поверхности металлических горючих. Используя методы механохимической модификации компонентов гетерогенных конденсированных систем, можно активно воздействовать на процесс их горения и повышать их эффективность и полноту использования. Был разработан пиротехнический замедлительный состав на основе модифицированной смеси, состоящий из полимера и порошка металла, аммиачной селитры, эпоксидной смолы и хромата бария. При разработке рецептур состава определялось такое соотношение между окислителем и горючим, при котором достигалось устойчивое горение с малой скоростью. В качестве замедлителя и для снижения

скорости горения в состав был введен хромат бария. Смесь формовали и подвергли сушке при температуре 25<sup>0</sup>С в течение 168 часов. Контактным методом определения температуры была выявлена температура вспышки состава, которая равна 320<sup>0</sup>С. Разработанный замедлительный состав обладает приемлемыми свойствами.

**Ключевые слова:** горение, модификация, полимер, замедлительный состав.

Модификация компонентов является одним из перспективных направлений, позволяющих создавать конкурентоспособную продукцию в области пиротехники и в сфере производства изделий оборонного и народно-хозяйственного значения. Также позволяет оказать существенное влияние на свойства компонентов и на характеристики композиций на их основе. Целенаправленно воздействуя на свойства компонентов, можно существенно улучшить характеристики композиций.

Принцип механического измельчения с механодеструкцией полимеров широко используется в настоящее время для переработки полимерных отходов с целью придания им второй жизни в новых полимерных изделиях [1-3]. Механодеструкция полимеров сопровождается обычно выделением летучих продуктов, регистрируемых хроматографическим и масс-спектрометрическим методами. Для механодеструкции некоторых полимеров характерны реакции передачи нейтрона и распада вторичных радикалов. При упругом деформировании полимера вероятность распада вторичных радикалов увеличивается, появляется возможность развития деструкции по цепному механизму [4-5].

Для улучшения свойств замедлительных составов применяются модифицированные полимерные композиты. Пиротехнические замедлительные составы предназначены для обеспечения временных задержек в пиротехнических средствах различного назначения, системах пировавтоматики ракетно-космической техники, боеприпасах, в промышленных средствах инициирования, электродетонаторах замедленного действия [6-10], также широко используются для снаряжения взрывательных устройств, для снаряжения замедлительных узлов средств инициирования при проведении взрывных работ в горнорудной и угледобывающей отраслях промышленности [11-16].

### **Экспериментальная часть**

В настоящее время в качестве замедлительных составов с большими временами замедления широкое распространение получили составы на основе хроматов [17]. Нами исследовался состав, который содержит в качестве окислителя хромат бария, дополнительный окислитель порошкообразная аммиачная селитра, а в качестве горючего полиэтилентерефталат и магний, горючее связующее –эпоксидная смола.

Состав готовили на 100 грамм, формовали и подвергли сушке при температуре 25<sup>0</sup>С в течение 168 часов. Горение состава изучали в реакторе для сжигания при атмосферном давлении. Температуру горения определяли с помощью оптического пирометра.

Для проведения экспериментальных исследований образцы замедлительных составов запрессовывались в картонные патроны внутренним диаметром 2,6 см и высотой 10 см с помощью гидравлического пресс инструмента в несколько запрессовок для достижения равномерной плотности заряда.

### **Результаты и обсуждения**

Модификация полимеров позволяет регулировать свойства изделий в самом широком спектре применений, получая изделия с комплексом свойств и качеством, необходимым потребителям, которые соответствуют современному мировому уровню [18].

В работе приведены результаты исследований по влиянию ТФМХМ смеси магниевого порошка с полиэтилентерефталатом. Механохимическая модификация осуществлялась в аппарате, способный оказывать на вещество или смесь веществ ударное или истирающее воздействие (шаровая мельница). Активация процессов химического взаимодействия поверхности модифицируемого компонента и модификатора происходила при попадании частиц этих веществ в зону действия мелющих тел или устройств. Положительным моментом этого процесса является то, что механическое воздействие сопровождается интенсивным перемешиванием. Механохимической обработке подвергали смеси магниевого порошка и полиэтилентерефталата.

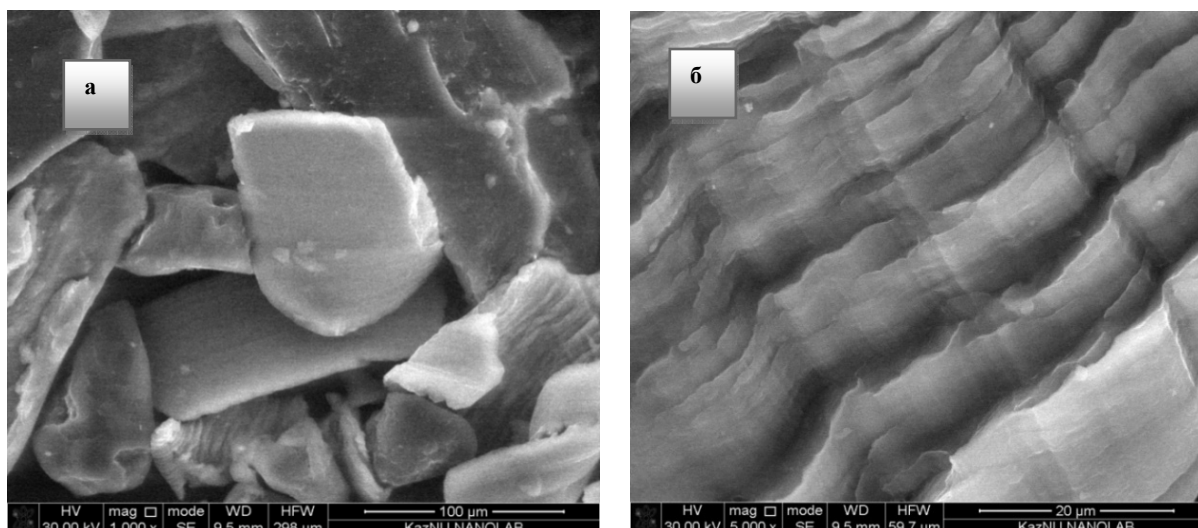


Рисунок 1 – Микрофотография частиц порошка магния, покрытых полимером

Проведенные микроскопические исследования показали, что после активации полимер находится на поверхности металла в виде пленки, как бы обволакивая его (рисунок 1).

Полученные модифицированные порошки уплотнялись до коэффициента уплотнения 0,9 в образцы диаметром 15 мм, у которых затем бронировали боковую и одну торцевую поверхности. Активность металла исследовали газовольметрическим методом, путем измерения объема выделившегося водорода при взаимодействии реагента с активным порошком металла. Содержание полимера определяли весовым методом после растворения модифицированной металлополимерной смеси в горячем растворе соляной кислоты с концентрацией 1:1.

Для сравнения были проведены исследования исходных смесей, то есть без механохимической модификации. В качестве основных критериев для оценки поведения системы были выбраны удельная поверхность и скорость горения, как характеристика, дающая достаточно объективную информацию о характере протекающих в системе процессов. Скорость горения образцов определяли по результатам фотометрирования. Результаты проведенных исследований приведены на рисунке 2.

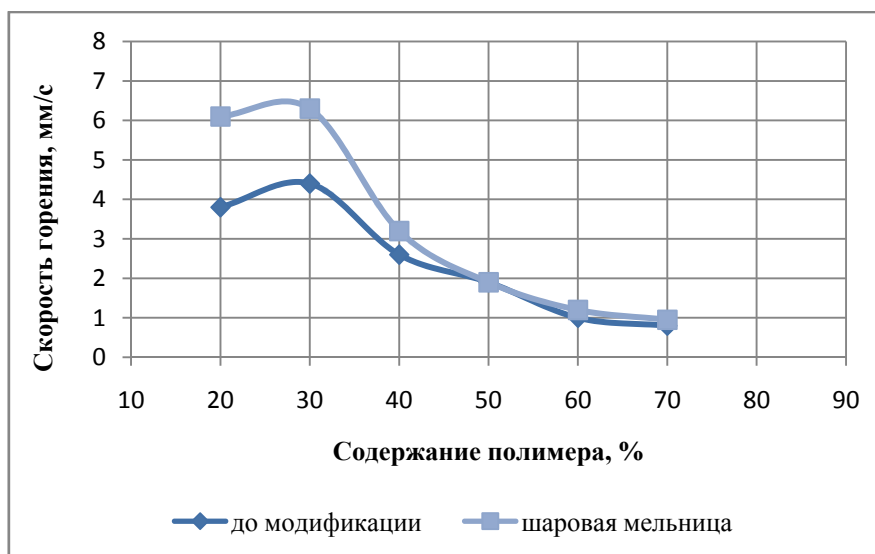


Рисунок 2 – Зависимость скорости горения от содержания полимера смеси магния с ПЭТ

Данные показывают, что скорость горения модифицированных смесей выше скорости горения не модифицированных смесей. Максимальное изменение скорости и концентрационных пределов происходит при обработке смеси магния и ПЭТ. Скорость горения в точке максимума возрастает в 0,8-1,2 раза, концентрационные пределы расширяются с 18-25% до 5-60% ПЭТ после виброобработки. На зависимости также видно, что максимумы скорости горения модифицированных смесей с ПЭТ сдвигаются относительно исходной смеси. Такой сдвиг можно объяснить тем, что в процессе модификации происходит некоторое изменение соотношения компонентов. Анализ показал, что после обработки смеси магния с 10% ПЭТ изменяется количество компонентов относительно исходной смеси.

Изменение содержания магния происходит в результате его окисления кислородом воздуха и продуктами механодеструкции полиэтилентерефталата. Известно, что термодеструкция полиэтилентерефталата [19] имеет место в температурном диапазоне 290 - 310°C. Деструкция происходит статистически вдоль полимерной цепи; основными летучими продуктами являются терефталевая кислота, уксусный альдегид и монооксид углерода. При 900°C генерируется большое число разнообразных углеводородов; в основном летучие продукты состоят из диоксида углерода, монооксида углерода и метана.

Помимо разрыва основной цепи макромолекул при механическом воздействии могут разрываться и химические поперечные связи в сетчатых полимерных структурах. Здесь механодеструкция приводит к образованию обрывков сетчатых структур, которые уже могут растворяться в растворителях полимеров [20].

Учитывая сходство термо и механодеструкции, можно предполагать, что уменьшение скорости горения модифицированных смесей на основе магния и ПЭТ при использовании вибрационной мельницы обусловлено окислением металлического горючего, т.е. продуктами механодеструкции при разрыве боковой цепи полимера. Можно предположить, что общий рост скорости горения является следствием сложных процессов протекающих при ТФМХМ, в частности, таких факторов, как уменьшение размера частиц (при малом содержании полимера), механодеструкцией полимера (уменьшение молекулярной массы), а также образованием «пленки» полимера на поверхности частиц магния (снижение диффузионного барьера при термическом превращении).

Таким образом, механохимическая обработка смесей магния и полиэтилентерефталата приводит в целом к увеличению скорости горения смесей и расширению концентрационных пределов их горючести.

Далее полученную смесь вводили в замедлительный состав на основе аммиачной селитры, эпоксидной смолы, хромата бария. При разработке рецептур состава определялось такое соотношение между окислителем и горючим, при котором достигалось устойчивое горение с малой скоростью и высокой точностью в замкнутом объеме. Соотношение компонентов состава сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Соотношение компонентов состава

Компонент	масс., %
Аммиачная селитра	20
Эпоксидная смола	30
Хромат бария	22
Mg	13
ПЭТ	15

На рисунке 3 приведена фотография процесса горения состава.



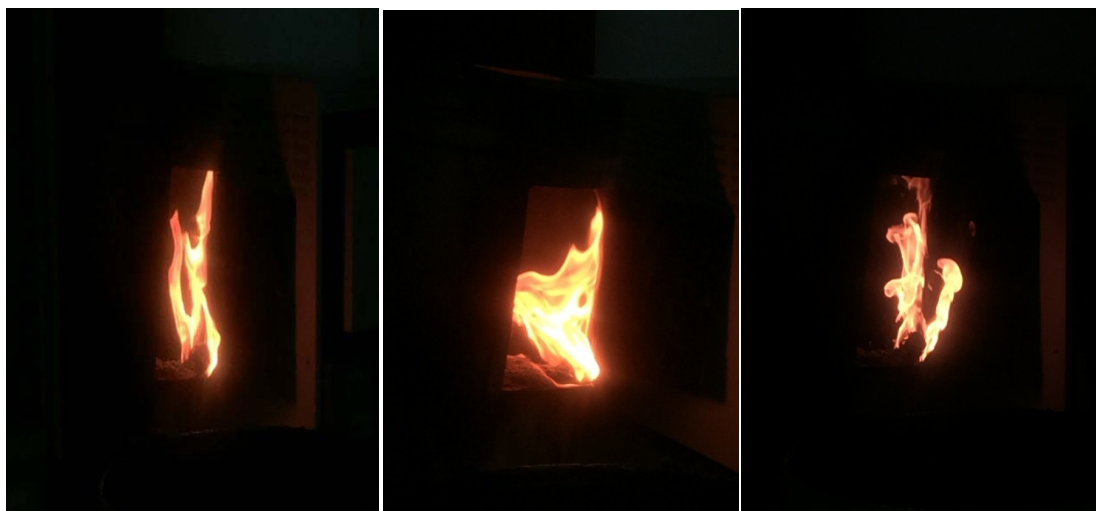


Рисунок 3 – Горение замедлительного состава

Горение состава сопровождалось ярким световым эффектом, реакция прошла энергично. Время горения составило 207 секунд. Температура процесса горения 2200°C.

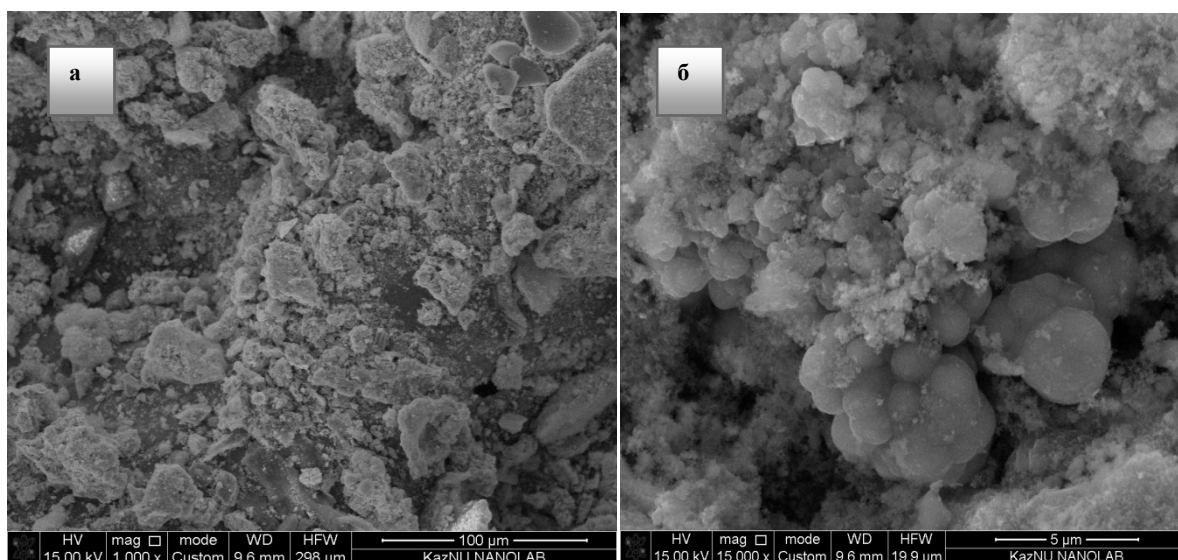


Рисунок 4 – Микрофотография замедлительного состава после горения

На рисунке 4 (а, б) видны поры и выпуклости на поверхности, повышение температуры вызывает термическое разложение органических веществ в смеси и, следовательно, количество пор и выпуклостей увеличивается.

Экспериментальные исследования подтвердили выбор в качестве горючего и одновременно связующего эпоксидную смолу являющегося реактопластом.

Контактным методом определения температуры была выявлена температура вспышки состава, которая равна 320°C.

### Закключение

Нами выбран оптимальный состав на основе модифицированной смеси полиэтилен-терефталата и магния, аммиачной селитры, эпоксидной смолы и хромата бария, время горения которого составила 207 секунд на высоту 10 см. Горения состава высотой 1 м составила 2070 секунд. Газогенератор оснащенный этим замедлительным составом наиболее подходит для

применения обработки призабойной зоны нефтяных и урановых скважин. Данный состав обладает низкой чувствительностью к трению и удару, не требует специальных хранилищ и специальных машин для перевозки. Может готовиться на месте введения работ, безопасен в производстве и на всех стадиях обращения, обладает высокой физико-химической стабильностью.

**Источник финансирования:** МОН РК

**Названия диссертации:** Малогазовые пиротехнические составы для пиротехнических замедлителей и нагревателей

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Барамбойм Н.К. Механохимия полимеров - М.: Ростехиздат, 1961. – 252 с.
- [2] Кулезнев В.Н., Шершнева В.А. Химия и физика полимеров: Учеб. для хим.-технол. вузов. — М.: Высш. шк., 1988. – 312 с.
- [3] Кауш Г. Разрушение полимеров: М.: Мир, 1981. – 440 с.
- [4] Барамбойм Н.К. Механохимия высокомолекулярных соединений — М.: Химия, 1971. — 364 с.
- [5] Тугов И.И., Кострыкина Г.И. Химия и физика полимеров: Учеб. пособие для вузов. — М.: Химия, 1989. — 432 с.
- [6] Шидловский А.А. Основы пиротехники: учеб. пособие - М.: Машиностроение, 1973. – 321 с.
- [7] Бабкин А.В., Велданов В.А., Грязнов Е.Ф. Средства поражения и боеприпасы: учеб. для вузов. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 984 с.
- [8] Полард Ф.Б., Арнольд Дж. Б. Вспомогательные системы ракетно-космической техники - М.: Мир, 1970. – 400 с.
- [9] Hardt A.P. Pyrotechnics. Post Falls. Idaho. USA: Pyrotechnica Publications, 2001. – 430 p.
- [10] Жуков Б.П. Энергетические конденсированные системы: Краткий энциклопедический словарь. - М.: Янус-К, 2000. – 596 с.
- [11] Замедлительный малогазовый состав: пат.2256638 Рос. Федерация. №2004105574/02; заявл.24.02.2004; опубл. 20.07.2005.
- [12] Замедлительный малогазовый состав: пат.2237646 Рос. Федерация. № 2003100267/02; заявл.04.01.2003; опубл. 10.10.2004.
- [13] Пиротехнический замедлительный состав: пат.2230725 Рос. Федерация. № 2002130433/02; заявл.12.11.2002; опубл. 20.06.2004.
- [14] Пиротехнический замедлительный состав: пат. 2184105 Рос. Федерация. № 2000120367/02; заявл.03.08.2000; опубл. 27.06.2002.
- [15] Пиротехнический замедлительный состав: пат. 2200141 Рос. Федерация. № 2001115438/02 ;заявл.08.06.2001; опубл. 10.03.2003.
- [16] Состав замедлительный: пат. 2193020 Рос. Федерация. № 2000115064/02; заявл.09.06.2000; опубл. 20.11.2002.
- [17] Тишунин И.В. Вспомогательные системы ракетно-космической техники. - М.: Мир, 1970. - 304 с.
- [18] Каргин В. А. Структура и механические свойства полимеров. Избр. труды. - М.: Наука, 1979. - 451 с.
- [19] Гороховский Г.А. Поверхностное диспергирование динамически контактирующих полимеров и металлов - К.:«Наукова думка», 1972. – 152 с.
- [20] Мадякин Ф.П. Компоненты и продукты сгорания пиротехнических составов. Полимеры и олигомеры: учеб. пособие - Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2008. – 492 с.

#### REFERENCES

- [1] Baramboym N.K. Mechanochemistry of polymers. *M.: Rostehizdat, 1961, 252 p. (in Russ.)*.
- [2] Kuleznev V.N., Shershnev V.A. Chemistry and physics of polymers. *M.: Vish. shk, 1988, 312 p. (in Russ.)*.
- [3] Kaush G. The destruction of the polymers. *M.: Mir, 1981, 440 p. (in Russ.)*.
- [4] Baramboym N.K. Mechanochemistry macromolecular compounds *M.: Chemistry, 1971, 364 p. (in Russ.)*.
- [5] Tugov I.I., Kostrykina G.I. Chemistry and physics of polymers. *M.: Chemistry, 1989, 432 p. (in Russ.)*.
- [6] Shidlovskiy A.A. Basics of pyrotechnics *M.: Mashinostroenie, 1973, 321 p. (in Russ.)*.
- [7] Babkin A.V., Veldanov V.A., Gryaznov E.F. Ordnance and munitions. *M.: MGTU imeni N.E. Baumana, 2008, 984 p. (in Russ.)*.
- [8] Polard F.B., Arnol'd J.B. Utilities rocket and space technology *M.: Mir, 1970, 400 p. (in Russ.)*.
- [9] Hardt A.P. Pyrotechnics. Post Falls. Idaho. USA: Pyrotechnica Publications, 2001, 430 p.
- [10] Zhukov B.P. Energy condensed systems. *M.: Yanus-K, 2000, 596 p. (in Russ.)*.
- [11] Zamedlitel'nyi malogazovyi sostav. Patent RU2256638. №2004105574/02; 24.02.2004; 20.07.2005.
- [12] Zamedlitel'nyi malogazovyi sostav. Patent RU 2237646. № 2003100267/02; 04.01.2003; 10.10.2004.

- [13] Pyrotechnicheskiy zamedlitel'nyi sostav. Patent RU 2230725. № 2002130433/ 02; 12.11.2002;20.06.2004.  
[14] Pyrotechnicheskiy zamedlitel'nyi sostav. Patent RU 2184105. №2000120367/ 02;03.08.2000; 27.06.2002.  
[15] Pyrotechnicheskiy zamedlitel'nyi sostav. Patent RU 2200141. № 2001115438/ 02; 08.06.2001;10.03.2003.  
[16] Sostav zamedlitel'nyi. Patent RU 2193020. № 2000115064/02; 09.06.2000; 20.11.2002.  
[17] Tishunin I.V. Utilities rocket and space technology. *M.: Mir.* **1970**, 304 p. (in Russ.).  
[18] Kargin V.A. Structure and mechanical properties of polymers. *M.: Nauka*, **1979**, 451 p. (in Russ.).  
[19] Gorohovskiy G.A. The surface dispersion of dynamic contact polymers and metals. *K.: «Naukovadumka»*, **1972**, 152 p. (in Russ.).  
[20] Madyakin F.P. The components and products of the combustion pyrotechnic compositions. *Kazan: Izdatel'stvo Kazan gos.tehnol. univ-ta*, **2008**, 492 p. (in Russ.).

**З.А. Мансуров<sup>1</sup>, М.И. Тулепов<sup>1</sup>, Ю.В. Казаков<sup>1</sup>, Ш.Е.Габдрашова<sup>1</sup>,  
Д.А. Байсейтов<sup>1</sup>, С.Турсынбек<sup>1</sup>, Алан Б.Дальтон<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, 050040, Алматы, Қазақстан;  
<sup>2</sup>Суррей Университеті, Физикалық Факультет, Гилдфорд, СуррейGU27XH, Ұлыбритания

### **ТҮРЛЕНДІРІЛГЕН КОМПОНЕНТТЕР НЕГІЗІНДЕГІ ПИРОТЕХНИКАЛЫҚ БАЯУЛАТҚЫШ ҚҰРАМ**

**Аннотация.** Қазіргі уақытта жаңа энергияға қанық материалдарды алу және олардың тиімділігін арттыру тәсілдерін жасау арнайы техниканы жетілдіруде маңызды бағыттардың бірі болып табылады. Гетерогенді металдандырылған конденсирленген жүйелер ғылым мен техникада қолданылатын көптеген пиротехникалық құрамдардың негізі болып есептеледі, сондықтан осындай жүйелердің тиімділігін арттыру өзекті ғылыми-техникалық мәселе. Осындай жүйелерді алудың тиімді жолдарының бірі пиротехникалық құрамдар компоненттерінің қолданылу толықтылығын олардың бетін, соның ішінде металды жанғыш зат бетін түрлендіру арқылы арттыру болып табыла алады. Гетерогенді конденсирленген жүйелер компоненттерін механохимиялық модификация тәсілдерін қолдана отырып, олардың жану процесіне белсенді ықпал етуге және олардың тиімділігін және қолданылу толықтылығын арттыруға болады. Полимер және магний ұнтағынан тұратын түрлендірілген қоспа, аммиак селитрасы, эпоксид шайыры және барий хроматы негізінде пиротехникалық баяулатқыш құрам жасалынды. Құрам рецептурасын жасау барысында төмен жылдамдықта тұрақты жану процесіне алып келетін тотықтырғыш пен жанғыш зат ара қатынасы анықталынды. Баяулатқыш ретінде және жану жылдамдығын төмендету мақсатында құрамға барий хроматы қосылды. Қоспаға форма берілді және 25°C температурада 168 сағат бойы кептірілді. Құрамның жарқылдау температурасы температураны анықтаудың жанасу әдісімен анықталды, ол 320°C тең болды. Жасалынған баяулатқыш құрам қажетті қасиеттерге ие.

**Түйін сөздер:** жану, түрлендіру, полимер, баяулатқыш құрам.

МАЗМҰНЫ

Нурмаканов Е.Е., McSue A.J., Anderson J.A., Итқулова Ш.С., Кусанова Ш.К. Со-құрамды отырызылған катализаторларда CO <sub>2</sub> немесе CO <sub>2</sub> -H <sub>2</sub> O көмегімен метанның конверсиясы .....	5
Дергачева М.Б., Хусурова Г.М., Пузикова Д.С., Немжаева Р.Р., Яскевич В.И., Мить К.А. CdSe жұқа қабықтарын электротұндыруына ПАВ-тың әсері.....	12
Мансуров З.А., Тулепов М.И., Казаков Ю.В., Габдрашова Ш.Е., Байсейтов Д.А., Турсынбек С., Дальтон Алан Б. Түрлендірілген компоненттер негізіндегі пиротехникалық баяулатқыш құрам.....	21
Бишимбаева Г.К., Жумабаева Д.С. Өнеркәсіп полимерлерін тікелей күкірттендіру арқылы катод материалдарының жаңа компоненттерін алудың технологиялық тиімді әдістері.....	28
Жармагамбетова А.К., Ауезханова А.С., Джумекеева А.И., Тумабаев Н.Ж. ПВПД-мен түрлендірілген биметалды катализатордың н-октанды жұмсақ жағдайда тотықтырудағы каталитикалық қасиеттері.....	39
Туктин Б. Т., Жандаров Е.К., Шаповалова Л.Б., Тенизбаева А.С. Модифицирленген цеолитқұрамды адьюксидті катализаторларында мұнай фракцияларын гидроөңдеу.....	46
Налибаева А.М., Сасыкова Л.Р., Котова Г.Н., Богданова И.О. Азот оксидін көмірсутектермен тотықсыздандыруға арналған уларға төзімді және құрамында цеолит бар металл блоктарындағы катализаторлардың синтезі мен сынақтамасы.....	55
Дергачева М.Б., Хусурова Г.М., Уразов К.А. Кварцты микробаланс пен вольтамперометрия әдістерімен күкірт қышқыл және сульфосалицил қышқыл негізіндегі электролиттерден мыстың электротұндыруының зерттелуі.....	65
Сағынтаева Ж.И., Қасенова Ш.Б., Исабаева М.А., Қасенов Б.Қ., Қуанышбеков Е.Е. NdNaFeCrMnO <sub>6,5</sub> ферро-хром-манганиттің жылу сыйымдылығы мен термодинамикалық функциялары.....	74
Ахметкәрімова Ж.С., Молдахметов З.М., Ордабаева А.Т., Байкенов М.И., Богжанова Ж.К., Ескендіров Т.Р. Антрацен және бензотиофен полиароматикалық қоспасының тепе-теңдік кинетикалық анализі.....	79
Алимжанова М.Б. ҚФМЭ-ГХ-МС әдісімен Алматы сүтұндырғысы суында ұшқыш органикалық ластаушылардың скринингі.....	85
Баешов А.Б., Егеубаева С.С., Кадирбаева А.С., Баешова А.Қ. Анодты импульстік токпен поляризацияланған никельдің фосфор қышқылы ерітіндісіндегі электрохимиялық қасиеті.....	93
Бектенов Н.А., Самойлов Н.А., Садықов К.А., Байдуллаева А.К., Абдралиева Г. Е. Мазут және эпоксиакрилаттар негізінде алынған жаңа фосфорқұрамдас иониттер көмегімен Cu (II) және Fe (II) иондарын сорбциялау.....	99
Закарина Н.А., Ақурпекова А.К., Далелханұлы О. Бағаналы алюминий монтмориллонитіне отырғызылған Pt-катализаторының Қ-гексан изомеризациясындағы тұрақтылығы.....	104
Рахметова К.С., Сасыкова Л.Р., Гильмундинов Ш.А., Нурахметова М.С., Бердібекова М.А., Калыкбердиев М.К., Масенова А.Т., Башева Ж.Т. Автокөлік және мұнай жылыту пештерінің улағыш шығарылуларын бейтараптандыруға арналған блок металдық тасымалдағыштары негізінде жасалған катализаторлар.....	111
Сасыкова Л.Р., Налибаева А., Гильмундинов Ш.А. Шынайы жағдайлардағы эксплуатация кезінде пайданылған газдарды тазартуға арналған металдық блоктардағы катализаторларды синтездеу және сынау.....	118
Сасыкова Л.Р., Калыкбердиев М.К., Башева Ж.Т., Масенова А.Т. Бензин фракцияларын жоғары қысымда сұйық күйде гидрлеу.....	126
Сасыкова Л.Р., Нурахметова М.С., Гильмундинов Ш.А., Жумақанова А.С., Рахметова К.С., Калыкбердиев М.К., Башева Ж.Т., Масенова А.Т. Присадкалар мен экологиялық таза жанармайлардың катализдік синтезі.....	135
Мамырбекова А., Мамитова А., Тукибаева А., Паримбек П., Мамырбекова А. Сулы-диметилсульфоксидті электролит ерітінділерден мыс ұнтақтарын алу.....	144
Мамырбекова А., Мамитова А., Тукибаева А., Паримбек П., Мамырбекова А. Электролиттегі металл иондарының күйіне байланысты оның электротұндыру кезіндегі тазалығы.....	152
Тунгатарова С.А., Байжуманова Т.С., Жексенбаева З.Т., Абдухалыков Д.Б., Жумабек М., Касымхан К., Сарсенова Р. Жеңіл алкандардың сутек пен сутекті қоспаға тотығуы.....	157
Бектұрғанова Н.Е., Керімқұлова М.Ж., Тлеуова А.Б., Шарипова А.А., Айдарова С.Б. Алматы қаласы Өуезов ауданының ағын (коммуналды) суын табиғи отандық адсорбенттермен тазалау.....	168
Сасыкова Л.Р., Налибаева А.М., Богданова И.О. Азот оксидін көмірсутектердің көмегімен тотықсыздандыруға арналған металл блоқты тасымалдаушылар негізіндегі цеолит-құрамдас каталитикалық жүйелер.....	177
Сасыкова Л.Р., Налибаева А. Көмірсутектерді тотықтыруға және азот оксидін тотықсыздандыруға арналған металл блоқтық тасымалдауыштардағы каталитикалық жүйелердің зерттемелері.....	186
Стацюк В.Н., Султанбек У., Фогель Л.А. Сульфат ерітінділеріндегі фосфатталған темірге гидроксилминнің әсері.....	194
Сейлханова Г.А., Курбатов А.П., Березовский А.В., Усипбекова Е.Ж., Наурызбаев М.К. Таллий(III) оксидінің электрохимиялық тұну және еру ерекшеліктері.....	200
Қасенова Ш.Б., Мұқышева Г.К., Байсаров Ф.М., Қасенов Б.Қ., Сағынтаева Ж.И., Әдекенов С.М., Хасенова Р.Ж. Флавоноид туындылары цирсилинеол, артемизетиннің термодинамикалық қасиеттері.....	206
Кусанова Ш.К., Кустов Л.В., Итқулова Ш.С., Тумабаева А.И., Бөлеубаев Е.А., Шаповалов А.А. Құрамында Со бар биметалды катализаторлардағы CO <sub>2</sub> –нің гидрленуі.....	211

## СОДЕРЖАНИЕ

Нурмаканов Е.Е., McCue A.J., Anderson J.A., Иткуллова Ш.С., Кусанова Ш.К. Конверсия метана диоксидом углерода или $\text{CO}_2\text{-H}_2\text{O}$ на Со-содержащих нанесенных катализаторах.....	5
Дергачева М.Б., Хусурова Г.М., Пузикова Д.С., Немкаева Р.Р., Яскевич В.И., Мить К.А. Влияние ПАВ на электроосаждение тонких пленок CdSe.....	12
Мансуров З.А., Тулепов М.И., Казаков Ю.В., Габдрашова Ш.Е., Байсейтов Д.А., Турсынбек С., Дальтон Алан Б. Пиротехнический замедлительный состав на основе модифицированных компонентов.....	21
Бишимбаева Г.К., Жумабаева Д.С. Технологические методы получения новых компонентов катодных материалов прямым осернением промышленных полимеров.....	28
Жармагамбетова А.К., Ауезханова А.С., Джумекеева А.И., Тумабаев Н.Ж. Каталитические свойства ПВПД-модифицированных биметаллических катализаторов окисления н-октана в мягких условиях.....	39
Туктин Б. Т., Жандаров Е.К., Шаповалова Л.Б., Тенизбаева А.С. Гидропереработка различных нефтяных фракций на модифицированных алюмооксидных катализаторах.....	46
Налибаева А.М., Сасыкова Л.Р., Котова Г.Н., Богданова И.О. Синтез и испытание стабильных к ядам цеолитсодержащих катализаторов на металлических блоках для восстановления оксида азота углеводородами.....	55
Дергачева М.Б., Хусурова Г.М., Уразов К.А. Исследование электроосаждения меди из электролитов на основе серной и сульфосалициловой кислот методами кварцевого микробаланса и вольтамперометрии.....	65
Сагинтаева Ж.И., Касенова Ш.Б., Исабаева М.А., Касенов Б.К., Куанышбеков Е.Е. Теплоемкость и термодинамические функции ферро-хромоманганита $\text{NdNaFeCrMnO}_{6.5}$ .....	74
Ахметкаримова Ж.С., Мулдахметов З.М., Ордабаева А.Т., Байкенов М.И., Богжанова Ж.К., Ескендиоров Т.Р. Равновесно-кинетический анализ полиароматической смеси антрацена и бензотиофена.....	79
Алимжанова М.Б. Скрининг летучих органических загрязнителей в воде Алматинского водоотстойника методом ТФМЭ-ГХ-МС.....	85
Баешов А.Б., Егеубаева С.С., Кадирбаева А.С., Баешова А.Қ. Электрохимическое поведение никелевого электрода при поляризации анодным импульсным током в растворе фосфорной кислоты.....	93
Бектенов Н.А., Самойлов Н.А., Садыков К.А., Байдуллаева А.К., Абдралиева Г. Е. Сорбция ионов $\text{Cu}$ (II) и $\text{Fe}$ (II) новым фосфор-содержащим ионообменником на основе эпоксиакрилатов и мазута.....	99
Закарин Н.А., Акурпекова А.К., Далелханулы О. Стабильность Pt-катализаторов, нанесенных на алюминиевый столбчатый монтмориллонит, в изомеризации Н-гексана.....	104
Рахметова К.С., Сасыкова Л.Р., Гильмундинов Ш.А., Нурахметова М.С., Бердибекова М.А., Калыкбердиев М.К., Масенова А.Т., Башева Ж.Т. Катализаторы на блочных металлических носителях для нейтрализации токсичных выбросов автотранспорта и печей подогрева нефти.....	111
Сасыкова Л.Р., Налибаева А., Гильмундинов Ш.А. Синтез и испытания катализаторов на металлических блоках для очистки выхлопных газов в реальных условиях эксплуатации.....	118
Сасыкова Л.Р., Калыкбердиев М.К., Башева Ж. Т., Масенова А.Т. Жидкофазная гидрогенизация бензиновых фракций при повышенном давлении.....	126
Сасыкова Л.Р., Нурахметова М.С., Гильмундинов Ш.А., Жумаканова А.С., Рахметова К.С., Калыкбердиев М.К., Башева Ж.Т., Масенова А.Т. Каталитический синтез присадок и экологически чистого топлива.....	135
Мамырбекова А., Мамитова А., Тукибаева А., Паримбек П., Мамырбекова А. Получение медных порошков из водно-диметилсульфоксидных растворов электролитов.....	144
Мамырбекова А., Мамитова А., Тукибаева А., Паримбек П., Мамырбекова А. Чистота электроосаждаемого металла в зависимости от состояния его ионов в электролите.....	152
Тунгатарова С.А., Байжуманова Т.С., Жексенбаева З.Т., Абдухалыков Д.Б., Жумабек М., Касымхан К., Сарсенова Р. Окисление легких алканов в водород и водородсодержащую смесь.....	157
Бектурганова Н.Е., Керимкулова М.Ж., Тлеуова А.Б., Шарипова А.А., Айдарова С.Б. Очистка сточных (коммунальных) вод Ауэзовского района г.Алматы отечественными адсорбентами.....	168
Сасыкова Л.Р., Налибаева А.М., Богданова И.О. Цеолитсодержащие каталитические системы на металлических блочных носителях для восстановления оксида азота углеводородами.....	177
Сасыкова Л.Р., Налибаева А.М. Разработка каталитических систем на металлических блочных носителях для окисления углеводородов и восстановления оксида азота.....	186
Стацюк В.Н., Султанбек У., Фогель Л.А. Влияние гидроксилamina на фосфатирование железа в сульфатных растворах.....	194
Сейлханова Г.А., Курбатов А.П., Березовский А.В., Усипбекова Е.Ж., Наурызбаев М.К. Особенности электрохимического осаждения и растворения оксида таллия(III).....	200
Касенова Ш.Б., Мукушева Г.К., Байсаров Г.М., Касенов Б.К., Сагинтаева Ж.И., Адекенов С.М., Хасенова Р.Ж. Термодинамические свойства производных флавоноидов цирсилинеола, артемизетина.....	206
Кусанова Ш.К., Кустов Л.М., Иткуллова Ш.С., Тумабаева А.И., Болеубаев Е.А., Шаповалов А.А. Гидрирование $\text{CO}_2$ на биметаллических Со-Мо/ $\text{Al}_2\text{O}_3$ катализаторах.....	211

CONTENTS

<i>Nurmakanov Y.Y., McCue A.J., Anderson J.A., Itkulova S.S., Kussanova S.K.</i> Methane reforming by CO <sub>2</sub> or CO <sub>2</sub> -H <sub>2</sub> O over Co-containing supported catalysts.....	5
<i>Dergacheva M.B., Khussurova G.M., Puzikova D.S., Nemkaeva R.R., Yaskevich V.I., Mit'K.A.</i> The influence of SAS on CdSe thin films electrodeposition.....	12
<i>Mansurov Z.A., Tulepov M.I., Kazakov Y.V., Gabdrashova Sh.E., Baiseitov D.A., Tursynbek S., Dalton Alan B.</i> Pyrotechnic delay composition based on modified components.....	21
<i>Bishimbayeva G.K., Zhumabayeva D.S.</i> Technological methods of receiving new components of cathodic materials by direct sulphuration of industrial polymers.....	28
<i>Zharmagambetova A.K., Auyezkhanova A.S., Jumekeyeva A.I., Tumabayev N.Zh.</i> The catalytic properties of the bimetallic PVPD-modified catalysts of n-octane oxidation under mild conditions.....	39
<i>Tuktin B.T., Zhandarov E.K., Shapovalova L.B., Tenizbaeva A.S.</i> The hydroprocessing of different oil fractions on modified alumina catalysts.....	46
<i>Nalibayeva A., Sassykova L.R., Kotova G.N., Bogdanova I.O.</i> Synthesis and testing of the stable to poisons zeolite-containing catalysts on the metal blocks for reduction of nitrogen oxide by hydrocarbons.....	55
<i>Dergacheva M.B., Khussurova G.M., Urazov K.A.</i> The investigation of copper electrodeposition from electrolytes on base sulfur and sulfosalicylic acids by quartz microgravimetry and voltametry methods.....	65
<i>Sagintaeva Zh.I., Kasenova Sh.B., Issabayeva M.A., Kasenov B.K., Kuanyshbekov E.E.</i> Heat capacity and thermodynamic functionsferro-chrome-manganite NdNaFeCrMn <sub>6,5</sub> .....	74
<i>Akhmetkarimova Zh.S., Muldakhmetov Z.M., Ordabaeva A.T., Baikenov M.I., Bogzhanova Zh.K., Eskendyyrov T.R.</i> Equilibrium kinetic analysis of poly aromatic mixture anthracene and benzothiophene.....	79
<i>Alimzhanova M.B.</i> Screening of volatile organic pollutants in water of Almaty Lake-settler by SPME-GC-MS.....	85
<i>Bayeshov A.B., Yegeubayeva S.S., Kadirbayeva A.S., Bayeshova A.K.</i> Electrochemical behavior of the nickel electrode during polarization of the anodic pulse current in the phosphoric acid solution.....	93
<i>Bektenov N.A., Samoilov N.A., Sadykov K.A., Baidullaeva A.K., Abdraliyeva G.E.</i> Sorption Cu (II) and Fe (II) IONS new phosphorus-containing ion exchanger based on fuel oil and epoxyacrylates.....	99
<i>Zakarina N.A., Akurpekova A.K., Dalekhanuly O.</i> Stability of Pt-catalyst applied on aluminium pillared montmorillonite in N-hexane isomerization.....	104
<i>Rakhmetova K.S., Sassykova L.R., Gil'mundinov Sh.A., Nurakhmetova M.S., Berdibekova M.A., Kalykberdiyev M.K., Massenova A.T., Basheva Zh.T.</i> Catalysts on block metal carriers for neutralization of toxic emissions of motor transport and furnaces of oil heating.....	111
<i>Sassykova L.R., Nalibayeva A., Gil'mundinov Sh.A.</i> Synthesis and tests of catalysts on metal blocks for cleaning of exhaust gases in real service conditions.....	118
<i>Sassykova L.R., Kalykberdiyev M.K., Basheva Zh.T., Massenova A.T.</i> Liquid phase hydrogenation of gasoline fractions at elevated pressure.....	126
<i>Sassykova L.R., Nurakhmetova M.S., Gil'mundinov Sh.A., Zhumakanova A.S., Rakhmetova K.S., Kalykberdiyev M.K., Basheva Zh.T., Massenova A.T.</i> Catalytic synthesis of additives and ecologically pure fuel.....	135
<i>Mamyrbekova A., Mamitova A., Tukibayeva A., Parimbek P., Mamyrbekova A.</i> Production of copper powders from water-dimethylsulphoxide electrolytes.....	144
<i>Mamyrbekova A., Mamitova A., Tukibayeva A., Parimbek P., Mamyrbekova A.</i> Purity of electrolytic reduction in metal depending on the state of its ions in the electrolyte.....	152
<i>Tungatarova S.A., Baizhumanova T.S., Zheksenbaeva Z.T., Abdikhalykov D.B., Zhumabek M., Kassymkan K., Sarsenova R.</i> Oxidation of Light Alkanes into Hydrogen and Hydrogen-containing Mixture.....	157
<i>Bekturganova N., Kerimkulova M., Tleuova A., Sharipova A., Aidarova S.</i> Purification of waste water in Auezov district, Almaty, with the help of the Kazakhstan adsorbents.....	168
<i>Sassykova L.R., Nalibayeva A., Bogdanova I.O.</i> Zeolite-containing catalytic systems on the metal block carriers for reduction of nitrogen oxide by hydrocarbons.....	177
<i>Sassykova L.R., Nalibayeva A.</i> Development of catalytic systems on metal block carriers for oxidation of hydrocarbons and reduction of nitrogen oxide.....	186
<i>Statsjuk V.N., Sultanbek U., Fogel L.A.</i> Effect of hydroxylamine on phosphating iron in sulphate solution.....	194
<i>Seilkhanova G.A., Kurbatov A.P., Berezovski A.V., Ussipbekova E.Zh., Nauryzbayev M.K.</i> Features of the electrochemical deposition and dissolution of thallium oxide (III).....	200
<i>Kasenova S.B., Mukusheva G.K., Baysarov G.M., Kasenov B.K., Sagintaeva J.I., Adekenov S.M., Hasenova R.Zh.</i> Thermodynamic properties derivatives of flavonoids cirsilineol, artemisetine.....	206
<i>Kussanova S.K., Kustov L.M., Itkulova S.S., Tumabayeva A.I., Boleubayev Y.A., Shapovalov A.A.</i> CO <sub>2</sub> hydrogenation over bimetallic Co-Mo/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> catalysts.....	211

---

---

**Publication Ethics and Publication Malpractice  
in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.



Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

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

<http://www.chemistry-technology.kz/index.php/ru/>

**ISSN 2518-1491 (Online), ISSN 2224-5286 (Print)**

Редакторы: *М. С. Ахметова, Т. А. Апендиев, Д.С. Аленов*  
Верстка на компьютере *А.М. Кульгинбаевой*

Подписано в печать 15.10.2016.  
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
13,6 п.л. Тираж 300. Заказ 5.