

ISSN 2224-5286

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**

**6 (414)**

**ҚАРАША – ЖЕЛТОҚСАН 2015 ж.  
НОЯБРЬ – ДЕКАБРЬ 2015 г.  
NOVEMBER – DECEMBER 2015**

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

ҚР ҰҒА академигі

**М. Ж. Жұрынов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Әдекенов С.М.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Ғазалиев А.М.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Ерғожин Е.Е.** (бас редактордың орынбасары); хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Пірәлиев К.Д.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Баешов А.Б.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Бүркітбаев М.М.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Жүсіпбеков У.Ж.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Итжанова Х.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Молдахметов М.З.**, техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Мырхалықов Ж.У.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Рахымов К.Д.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Сатаев М.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Тәшімов Л.Т.**; хим. ғ. докторы, проф. **Мансұров З.А.**; техн. ғ. докторы, проф. **Наурызбаев М.К.**

Р е д а к ц и я к е ң е с і:

Беларусь Республикасының ҰҒА академигі **Агабеков В.Е.** (Беларусь); Украинаның ҰҒА академигі **Волков С.В.** (Украина); Қырғыз Республикасының ҰҒА академигі **Жоробекова Ш.Ж.** (Қырғызстан); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Мангашян А.А.** (Армения); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Туртэ К.** (Молдова); Әзірбайжан ҰҒА академигі **Фарзалиев В.** (Әзірбайжан); Тәжікстан Республикасының ҰҒА академигі **Халиков Д.Х.** (Тәжікстан); хим. ғ. докторы, проф. **Нараев В.Н.** (Ресей Федерациясы); философия ғ. докторы, профессор **Полина Прокопович** (Ұлыбритания); хим. ғ. докторы, профессор **Марек Сикорски** (Польша)

Главный редактор

академик НАН РК

**М. Ж. Журинов**

Редакционная коллегия:

доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **С.М. Адекенов**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **А.М. Газалиев**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **Е.Е. Ергожин** (заместитель главного редактора); доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **К.Д. Пралиев**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А.Б. Башов**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.М. Буркитбаев**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **У.Ж. Джусипбеков**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Х.И. Итжанова**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.З. Мулдахметов**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Ж.У. Мырхалыков**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **К.Д. Рахимов**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.И. Сатаев**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Л.Т. Ташимов**; доктор хим. наук, проф. **З.А. Мансуров**; доктор техн. наук, проф. **М.К. Наурызбаев**

Редакционный совет:

академик НАН Республики Беларусь **В.Е. Агабеков** (Беларусь); академик НАН Украины **С.В. Волков** (Украина); академик НАН Кыргызской Республики **Ш.Ж. Жоробекова** (Кыргызстан); академик НАН Республики Армения **А.А. Манташян** (Армения); академик НАН Республики Молдова **К. Туртэ** (Молдова); академик НАН Азербайджанской Республики **В. Фарзалиев** (Азербайджан); академик НАН Республики Таджикистан **Д.Х. Халиков** (Таджикистан); доктор хим. наук, проф. **В.Н. Нараев** (Россия); доктор философии, профессор **Полина Прокопович** (Великобритания); доктор хим. наук, профессор **Марек Сикорски** (Польша)

«Известия НАН РК. Серия химии и технологии». ISSN 2224-5286

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://nauka-nanrk.kz/chemistry-technology.kz>

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

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

**M. Zh. Zhurinov**,  
academician of NAS RK

Editorial board:

**S.M. Adekenov**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **A.M. Gazaliev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **Ye.Ye. Yergozhin**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK (deputy editor); **K.D. Praliyev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **A.B. Bayeshov**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.M. Burkhitbayev**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **U.Zh. Zhusipbekov**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Kh.I. Itzhanova**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.Z. Muldakhmetov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Zh.U. Myrkhalykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **K.D. Rakhimov**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.I. Satayev**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **L.T. Tashimov**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Z.A. Mansurov**, dr. chem. sc., prof.; **M.K. Nauryzbayev**, dr. eng. sc., prof.

Editorial staff:

**V.Ye. Agabekov**, NAS Belarus academician (Belarus); **S.V. Volkov**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **Sh.Zh. Zhorobekov**, NAS Kyrgyzstan academician (Kyrgyzstan); **A.A. Mantashyan**, NAS Armenia academician (Armenia); **K. Turte**, NAS Moldova academician (Moldova); **V. Farzaliyev**, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **D.Kh. Khalikov**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **V.N. Narayev**, dr. chem. sc., prof. (Russia); **Pauline Prokopovich**, dr. phylos., prof. (UK); **Marek Sikorski**, dr. chem. sc., prof. (Poland)

**News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of chemistry and technology.**  
**ISSN 2224-5286**

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, 2015

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 6, Number 414 (2015), 61 – 67

**CHEMICAL GAS-GENERATORS (CG) WITH ZERO OXYGEN  
BALANCE FOR DESTRUCTION OF ROCK  
IN UNDERGROUND MINES****Z. A. Mansurov, M. I. Tulepov, Y. V. Kazakov, A. N. Djubanshkalieva,  
D. A. Baiseitov, S. Tursynbek, F. Y. Abdrakova, G. A. Esen, K. K. Munasbayeva**Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan.  
E-mail: dauren\_b91@mail.ru; dauren\_b91@mail.ru**Keywords:** composition, gas-generator, destruction, hole, cement mixture.

**Abstract.** For the extraction of solid mineral resources in the mines, block stone, in the construction of the subway tunnel construction, laying and various bus roads, the destruction of asphalt or concrete roadway, oversized granite blocks, concrete brick buildings in a dense housing issues of efficiency and safety of the work are often conflicting. Thus, improving the efficiency of destruction, usually accompanied by an increase of the intensity of the shock and the air of seismic waves. To reduce the harmful effects of blasting at a sparing is used: charges loosening with reduced specific consumption of explosives; construction charges soft loading with air, water gaps and gaps filled by inert environments. In the results of investigation chemical gas-generator with zero oxygen balance destroying rocks in underground mines was developed. When destruction there was not the impact of seismic and air shock waves. Formulation of the pyrotechnic composition and design of borehole pressure gas generator are developed for low seismic and environmentally-friendly destruction of reinforced concrete constructions and rocks. At Institute of Combustion Problems in laboratory of power-consuming materials chemical gas generator with zero oxygen balance was developed, which can be used for destruction of reinforced concrete constructions and also can be used in underground conditions, for example, for tunneling and underground workings of Almaty and to make compositions in underground locations.

**ХИМИЧЕСКИЕ ГАЗОГЕНЕРАТОРЫ (ХГ)  
С НУЛЕВЫМ КИСЛОРОДНЫМ БАЛАНСОМ ДЛЯ РАЗРУШЕНИЯ  
ГОРНЫХ ПОРОД В ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТКАХ****З. А. Мансуров, М. И. Тулепов, Ю. В. Казаков, А. Н. Джубаншкалиева,  
Д. А. Байсейтов, С. Турсынбек, Ф. Ю. Абдракова, Г. А. Есен, К. К. Мунасбаева**

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

**Ключевые слова:** состав, газогенератор, разрушение, шпур, цементная смесь.

**Аннотация.** При добыче блочного камня, прокладке различных коммуникаций, при разрушении бетонных кирпичных строений в условиях плотной застройки вопросы эффективности и безопасности проведения работ зачастую находятся в противоречии. Так, повышение эффективности разрушения (получение транспортбельных кусков), как правило, сопровождается увеличением количества и дальности разлета мелких осколков, ростом интенсивности ударной воздушной и сейсмозрывных волн. Для снижения вредного действия при шадящем взрывании применяют различные методы и средства, например: заряды рыхления с пониженными удельными расходами взрывчатых веществ; конструкции зарядов мягкого нагружения с воздушными, водяными зазорами и промежутками, заполненными инертными средами. В результате исследований разработан химический газогенератор с нулевым кислородным балансом разрушающий горные породы в подземных выработках. При разрушении отсутствовало воздействие сейсмических и воздушных

ударных волн. Разработана рецептура пиротехнического состава и конструкция патрона газогенератора давления шпурового для эффективного низкосейсмического и экологически удовлетворительного разрушения железобетонных конструкций и горных пород. В Институте проблем горения в лаборатории энергоемких материалов разработан химический газогенератор с нулевым кислородным балансом, который можно применять для демонтажа железобетонных конструкций, подлежащих разборке, а также применять в подземных условиях, например, для проходки выработок Алматинского метрополитена и готовить составы на подземных пунктах приготовления.

Одна из наиболее трудоемких и долгосрочных стадий ведения строительных работ в условиях плотной застройки – это демонтаж железобетонных конструкций, подлежащих разборке. Связано это с тем, что при наиболее производительном методе ведения таких работ – буровзрывном – требуется полностью исключить негативное влияние на окружающую среду как ударных воздушной и сейсмической волн, токсичных продуктов детонации, так и разлета осколков демонтируемого объекта. Если с осколками и воздушной ударной волной успешно справляются с помощью комплекса защитных мер (зачастую достаточно трудоемких и дорогостоящих), то с сейсмическим воздействием бороться гораздо труднее. Это весьма ограниченный перечень возможных приемов – уменьшение зарядов при сгущении сетки бурения, применение короткозамедленного взрывания (с замедлением более 20мс), выполнение отрезных щелей, пузырьковая защита при подводных взрывах.

Поскольку этими приемами возможные защитные меры исчерпываются, то актуальным является поиск высокоэнергетических составов, обладающих достаточным газовыделением при низкой токсичности продуктов разложения и отсутствии бризантности благодаря исключению перехода реакции горения в детонационный режим, служащий причиной образования сейсмических волн. Для обеспечения перспектив в условиях рынка, такие составы должны быть абсолютно безопасны при хранении и перевозках, а также иметь возможность некоторого оперативного регулирования энерговыделения в зависимости от задачи во время подготовки к работе непосредственно в местах выполнения работ, и для этого применяются газогенераторные составы [1-13].

В последнее время при добыче блочного камня, разрушение бетонных и железобетонных опорных колон, зданий которые подлежат разрушению применяют вещества, создающие давление в шпуре за счет реакции горения в дефлаграционном режиме, то есть в режиме горения, либо в режиме горения [14]. В Институте проблем горения разработаны углеродсодержащие наноструктурированные материалы на основе минерального и растительного сырья. Эти материалы идеально подходят для производства газогенераторных химических составов [15].

Для разрушения пород и бетонов необходима плотная забойка шпура песком (гранитным отсевом) и достаточная глубина шпура. Так как давление, развиваемое при горении композиции газогенератора, может развиваться только в замкнутом объеме [16-20].

В Институте проблем горения в лаборатории энергоемких материалов разработан химический газогенератор с нулевым кислородным балансом, который можно применять для демонтажа железобетонных конструкций, подлежащих разборке, а также применять в подземных условиях, например, для проходки выработок Алматинского метрополитена и готовить составы на подземных пунктах приготовления.

Целью настоящей работы является разработка ХГ на основе аммиачной селитры и жидкой горючей добавки с нулевым кислородным балансом.

### **Экспериментальная часть**

Составы готовились с различным соотношением компонентов: гранулированная аммиачная селитра (АС), углерод (С), магниевый порошок, жидкая горючая добавка. Состав тщательно перемешивался, затем вводился в патрон из патронированной бумаги и покрывался парафином. Иницирование осуществлялось при помощи электричества через нихромовую спираль.

Проводились исследования на скорость горение и полноту выгорания. Составы закладывались в толстостенную трубу, с диаметром 1,5 см, с высотой 22,7 см. Горение инициировалось с верхней части трубы с иницирующим составом (50 % Mg+50% бездымный порох). Время сгорания

составов фиксировалась секундомером. Скорость горения составов определялась делением высоты трубы на время сгорания составов. Температура вспышки составов фиксировалась оптическим пирометром Raytek 3 i 1M. Температура вспышки составила 110 °С. Скорость горения состава составила 0,016 мм /сек.

Газы образующиеся в результате горения составов определялись при помощи газового хроматографа марки «Хроматэк кристалл 5000».

В лаборатории энергоемких материалов разработаны быстротвердеющие составы для создания замкнутого объема в шпурах.

Цементный камень при соотношении вода цемент (В:Ц) исходного раствора равном 0,4 и добавкой модификатора химического компонента (ХК – CaCl<sub>2</sub>) в первые 15 мин. имеет скорость твердения 8 МПа/ч. Максимальный уровень прочности цементного камня за 30 мин. в возрасте твердения достигает 23 МПа. Для разработки технологии приготовления быстротвердеющей смеси исследовали характер действия ускорителя твердения в зависимости от точки подачи его в процесс приготовления цементного раствора.

### Результаты и их обсуждения

Проведен хроматографический анализ для состава: АС-С-Mg-жидкая горючая добавка. Газы, образующиеся при работе газогенератора, включают себя: метан, этан, углекислый газ, водород, кислород, азот. Количество образовавшихся газов незначительно, так как оно не превышает предельно-допустимую концентрацию вредных веществ в рабочей зоне.

Полученные при подрыве в калориметрической бомбе газов, наличие которых было определено при помощи газового хроматографа. Результат исследования сведены в таблицу 1, 2 и рисунках 1, 2.

Как видно из таблицы и хроматограммы, в результате исследования в составе газе отсутствуют ядовитые газы, в виде окисей углерода и окислов азота.

Таблица 1 – Расчет по компонентам органических газов

Время, мин	Компонент	Площадь	Высота	Концентрация	Единица концентрации	Детектор
0.820	CH <sub>4</sub> -2	63.932	9.864	0.0014165	ml	ДТП-2
1.612	CO <sub>2</sub>	2419.764	324.182	0.0423132	ml	ДТП-2
2.708	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> -2	44.265	4.522	0.0006135	ml	ДТП-2

Таблица 2 – Расчет по компонентам неорганических газов

Время, мин	Компонент	Площадь	Высота	Концентрация	Единица концентрации	Детектор
1.171	H <sub>2</sub>	8.397	1.199	0.0283775	мл	ДТП-1
1.686	O <sub>2</sub>	7233.001	890.945	0.1401287	мл	ДТП-1
1.970	N <sub>2</sub>	39633.319	2164.158	0.7839645	мл	ДТП-1

Для создания замкнутого пространство в шпуре применялось цементное тесто в качестве ускорителя твердения CaCl<sub>2</sub> введенного в виде химического раствора в готовую цементную смесь. Полученные результаты сведены в рисунках 1–3.

Для проведения экспериментов готовился бетонный куб 60х60х60. Время твердения куба составляло 6 месяцев (рисунок 3).

Испытания газогенераторов проводилось на полигоне, представленной породой волуногаличником. Было испытано 10 шпуров по одному метру глубиной, заряд состоял из химического состава, введенного в плотную бумажную парафированную оболочку диаметром 32 мм, длиной 250 мм. Устье шпура герметизировалось быстротвердеющими цементными смесями. Заряды сработали безотказно. Была произведена техническая отбойка волуногаличника. При разрушении отсутствовало воздействие сейсмических и воздушных ударных волн, а также разрушен бетонный блок.

Хроматограммы

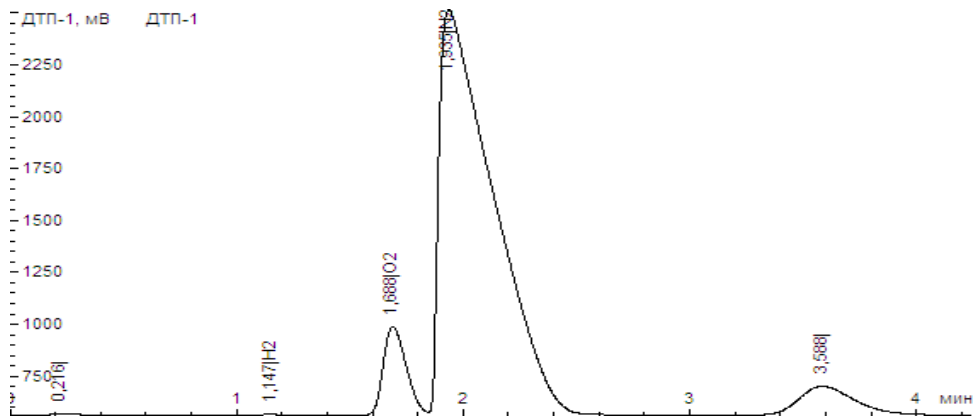


Рисунок 1 – Хроматограмма неорганических газов, выделившихся в процессе горения

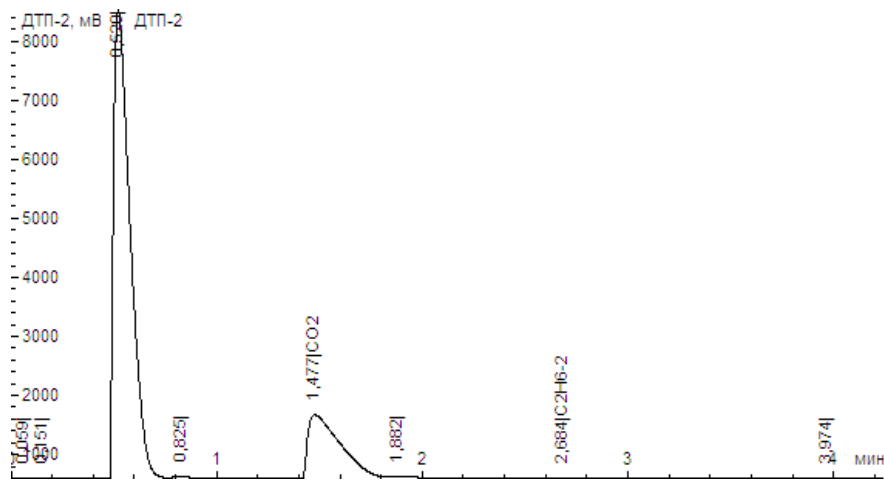


Рисунок 2 – Хроматограмма органических газов, выделившихся в процессе горения

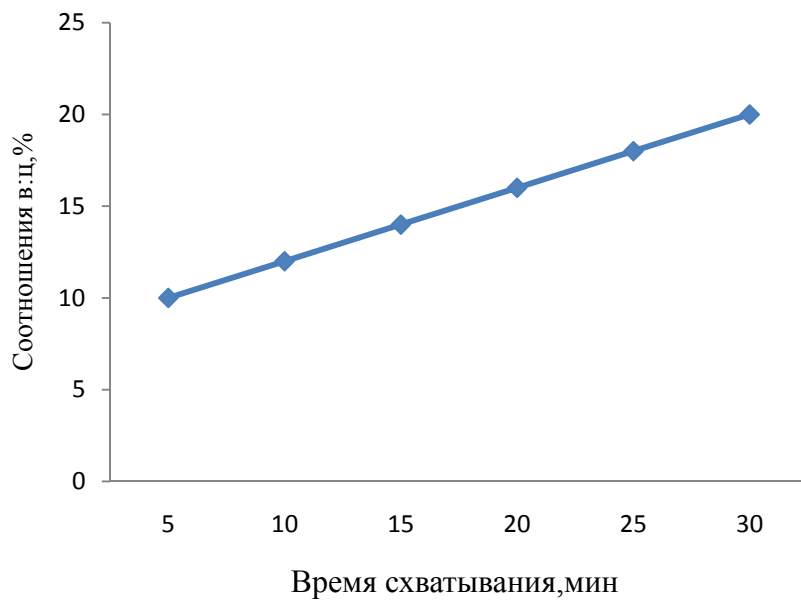


Рисунок 1 – Зависимость времени схватывания цементного камня от соотношения В:Ц (вода:цемент)



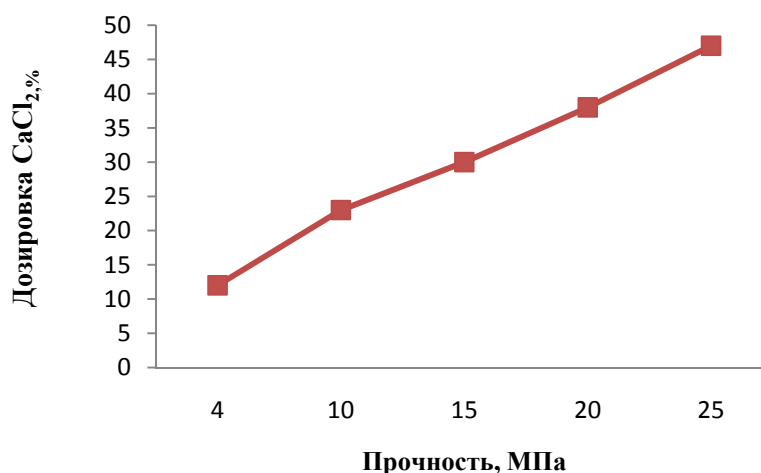


Рисунок 2 – Зависимость прочности от дозировки ускорителя твердения



Рисунок 3 – Железобетонная колонна с 2-мя шпурами для ввода газогенератора работающего в режиме дефлаграционного горения

**Заключение.** Таким образом, в результате исследований разработан химический газогенератор с нулевым кислородным балансом разрушающий горные породы в подземных выработках. При разрушении отсутствовало воздействие сейсмических и воздушных ударных волн.

При хроматографическом анализе состава выяснилось, что в составе газов отсутствуют ядовитые газы, такие как окись углерода и окислы азота.

Разработан состав быстротвердеющей смеси, имеющей скорость твердения 8 МПа/ч. Максимальный уровень прочности цементного камня за 30 мин. в возрасте твердения достигает 23 МПа.

#### ЛИТЕРАТУРА

[1] Березуев Ю.А., Ейбог М.А., Кутузов Б.Н., Митрофанов А.Г. Новые средства и технологии отделения от массива и пассировки блочного камня // Сбор.матер.междунар-практ.конф. «Горное дело-2000». Промышленная безопасность и эффективность новых технологий в горном деле. – М.: МГУ, 2000. – С.572-576.

[2] Патент на изобретение RU № 2456443/ 20, 20.07.2012.

[3] Патент на изобретение RU № 2423339/19, 10.07.2011.

[4] Патент на изобретение KZ № 13338 / 8, 15.08.2003.

[5] Патент на изобретение RU № 2138630/27, 27.09.1999.

[6] Патент на изобретение RU № 2139423/ 10.10.1999.

[7] Патент на изобретение KZ № 13446/ 9, 15.09.2003.

[8] Патент на изобретение RU № 2075597/ 20.03.1997.

[9] Алтухов О.И. Термодинамический расчет температуры и состава продуктов горения пиротехнических газогенерирующих зарядов для надува порошковых огнетушителей [Текст] О.И.Алтухов, В.В.Фрыгин // Вестн. Сам. гос. техн. ун. Сер.физ. –мат.науки, №3, 2011. С.143-148.

- [10] Алтухов О.И. Горение пиротехнических газогенерирующих составов и разработка устройств для средств пожаротушения [Текст] / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук, Самара, 2012.
- [11] Березуев Ю.А., Евграфов Л.В., Кундышев М.В. ГДШ – перспективный инструмент для проведения уникальных строительно-демонтажных работ // Физические процессы горного производства, Вестник КПДУ им. Михаила Остроградского.-2007. -Т.5, часть 1.-С. 101-103.
- [12] Березуев Ю.А., Ейбог М.А., Кутузов Б.Н., Митрофанов А.Г. Новые средства и технологии отделения от массива и пассивировки блочного камня // Сбор.матер.междунар-практ.конф. «Горное дело-2000». Промышленная безопасность и эффективность новых технологий в горном деле. – М.: МГГУ, 2000. – С.572-576.
- [13] Березуев Ю.А., Головин Е.В., Заярный В.П., Кундышев М.В. Газогенератор давления шпуровой – сейсмо-безопасная экологичная технология демонтажа //Современные ресурсоэнергосберегающие технологии горного производства. – 2011.-Выпуск 2. –С. 78-85.
- [14] Лигоцкий Д.Н. Потери гранита при добыче и обработке. - Проблемы теории проектирования карьеров. Межвуз. сб. науч. тр., 1995, С.-Петербург. С.75-76.
- [15] Казаков Ю.В., Алипбаев А.Н., Мансуров З.А. Углеродные материалы (отходы производства) в составе дымных порохов // Матер. VI междунар. симп. «Горение и плазмохимия». - Алматы : Казак университети, 2011.– С. 181 – 184.
- [16] Агафонов Н.Н. Щадящие технологии добычи ценного кристаллосырья. /Учебное методическое пособие, М.: Недра, 1993 г.
- [17] Котов Л.Р., Куценко Г.П., Кулакевич Я.С. Шланговые заряды для раскалывания гранитных блоков. Москва, 7-11.09.1999.
- [18] Горст А.Г. Пороха и взрывчатые вещества / А.Г. Горст. – М.: Оборонгиз, 1957. – 181 с.
- [19] Ганопольский М.И. Методы введения взрывных работ. Специальные взрывные работы // Взрывное дело.- М.:Издательство МГГУ, 2007. –С. 281-282.
- [20] Газогенератор хлоратный патронированный (ТУ 7275-001-55254696-03), 2003.

#### REFERENCES

- [1] Berezuev Y.A., Eibog M.A., Kutuzov B.N., Mitrofanov A.G. *Mining-2000. Industrial safety and effectiveness of new technologies in mining*. M.: MGGU, **2000**, 572-576. (in Russ.).
- [2] Patent RU № 2456443/ 20, 20.07.2012.
- [3] Patent RU RU № 2423339/19, 10.07.2011.
- [4] Patent KZ № 13338 / 8, 15.08.2003.
- [5] Patent RU № 2138630/27, 27.09.1999.
- [6] Patent RU № 2139423/ 10.10.1999.
- [7] Patent KZ № 13446/ 9, 15.09.2003.
- [8] Patent RU № 2075597/ 20.03.1997.
- [9] Altuhov O.I. *Vestnik Sam.gos.teh.un, Ser.fiz-mat nauki*, **2011**, 3, 143-148. (in Russ.).
- [10] Altuhov O.I. *Avtoferat dissertatsii na soiskanie uchenoi stepeni kandidata himicheskikh nauk*, Samara, **2012**. (in Russ.).
- [11] Berezuev Y.A., Evgrafov L.V., Kundyshev M.V. *Fizicheskie protsessi gornogo proizvodstva. Vestnik KPDU imeni Mihaila Ostrogradskogo*, **2007**, 5, part 1, 101-103. (in Russ.).
- [12] Berezuev Y.A., Eibog M.A., Kutuzov B.N., Mitrofanov A.G. *Mining-2000. Industrial safety and effectiveness of new technologies in mining*. M.: MGGU, **2000**, 572-576. (in Russ.).
- [13] Berezuev Y.A., Golovin E.V., Zayarniy V.P., Kundyshev M.V. *Sovremennyye resurso energo sberegaiushie tehnologii gornogo proizvodstva*, **2011**, 2, 78-85. (in Russ.).
- [14] Ligotski D.N. *Loss of soil mining and processing, Problems of the theory of design quarries*, Sankt-Peterburg, **1995**. 75-76. (in Russ.).
- [15] Kazakov Y.V., Alipbaev A.N., Mansurov Z.A. *Materials of VI international symposium. Combustion and plasma chemistry. Almaty: Kazakh University*, **2011**, 181-184 (in Russ.).
- [16] Agafonov N.N. *Sparing technologies of extraction of valuable raw crystal*. M.: Nedra, **1993**. (in Russ.).
- [17] Kotov L.R., Kutsenko G.P., Kulakevich Ya.S. *Airline charges for splitting of granite blocks*, Moskva, **1999**. (in Russ.).
- [18] Gorst A.G. *Gunpowder and explosives. M.:Oborongiz*, **1957**,181 p.(in Russ.).
- [19] Ганопольский М.И. Методы введения взрывных работ. Специальные взрывные работы // Взрывное дело.- М.:Издательство МГГУ, 2007. –С. 281-282.
- [20] Gas generator chlorate cartridge (TU 7275-001-55254696-03), **2003**. (in Russ.).

**ЖЕРАСТЫ ӨНДІРУІНДЕГІ ТАУЛЫ ЖЫНЫСТАРДЫ БҰЗУ ҮШІН  
НӨЛДІК ОТТЕКТІК БАЛАНСТЫ ХИМИЯЛЫҚ ГАЗОГЕНЕРАТОРЛАР**

**З. А. Мансуров, М. И. Тулепов, Ю. В. Казаков, А. Н. Джубаншкалиева,  
Д. А. Байсейтов, С. Турсынбек, Ф. Ю. Абдракова, Г. А. Есен, К. К. Мунасбаева**

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

**Тірек сөздер:** құрам, газогенератор, жою, шпур, цементтік қоспа.

**Аннотация.** Кен ошақтарында қатты минералды шикізаттарды, блогты тастарды өндіру кезінде, метро құрылысы кезінде, туннель құрылысында, әртүрлі коммуникациялар мен жол төсеу кезінде, асфальтты және бетонды жол төсемдерінің бұзылуы, габаритті емес гранитті блоктардың, бетонды кірпішті құрылымдардың тығыз құрылыс салу жағдайында жұмыс жүргізудің тиімділігі мен қауіпсіздігі туралы сұрақтар жиі қарама-қайшылықта. Сонымен, бұзылудың тиімділігін арттыру сейсможарылғыш және соқпалы әуе толқындардың қарқындылығының өсуімен жүреді. Жарылыс кезіндегі зиянды әрекеттерді бәсеңдету үшін жарылғыш заттардың меншікті шығындары төмендетілген жұмсарту зарядтары; инертті ортамен толтырылған аралықтар мен ауа, су саңылаулы жұмсақ жүктемелі зарядтардың конструкциялары қолданылады. Зерттеулер нәтижесінде жерасты өндіруіндегі таулы жыныстарды бұзу үшін нөлдік оттектік балансты химиялық газогенераторлар жасалынды. Бұзу кезінде сейсмикалық және ауа соқпа толқындарының әсері болмады. Пиротехникалық құрамның рецептурасы және темірбетонды конструкциялар мен таулы жыныстарды эффективті төмен сейсмикалық және экологиялық тұрғыдан қанағаттанарлықтай бұзатын қысымдық шпурлы газогенератор патрондарының конструкциясы жасалынды. Жану проблемалары институтында энергосыйымды материалдар лабораториясында нөлдік оттектік газогенераторлар жасалынды, оны темірбетонды конструкцияларды бұзу үшін, сондай-ақ жерасты жағдайында, мысалы, Алматы метрополитенінің өткелін жасағанда және сол жер асты дайындау бекеттерінде құрамдарды дайындауға болады.

*Поступила 03.12.2015г.*

## **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/>

Редакторы: *М. С. Ахметова, Т. А. Апендиев*  
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 18.12.2015.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.

8,5 п.л. Тираж 300. Заказ 6.