

# ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

## КАЗАХСТАНА

издается с 2000 года

идеи ▶ технологии ▶ результат

- Послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана 30 ноября 2015 г.
- Государственной премией Республики Казахстан имени аль-Фараби награждены 39 казахстанских ученых
- Приоритеты реструктуризации и диверсификации нефтегазового комплекса
- Достижения ферросплавной отрасли Казахстана
- STANDARD CEMENT в цементной индустрии Казахстана
- Тендер технологий
- Веков связующая нить



СТРАНА	Послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана 30 ноября 2015 г.	2
ВИЗИТЫ	Развивая стратегическое партнерство	9
	Достигнуты новые договоренности	12
АКТУАЛЬНО	Актуальность государственно-частного партнерства в условиях нестабильности экономики Казахстана	16
	От диплома к проектированию и строительству (дуальная система образования старшего звена)	20
НЕФТЬ	Приоритеты реструктуризации и диверсификации нефтегазового комплекса	23
ФИНАНСЫ	Обеспечение стабильности и гибкости	28
ИНДУСТРИЯ	Достижения ферросплавной отрасли Казахстана	34
	STANDARD CEMENT в цементной индустрии Казахстана	44
ЭКСПЕРТИЗА	Принцип парности вторичного короткого замыкания и следов токовой перегрузки на участке электрической цепи автомобиля	48
НОВОСТИ		52
ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ПРЕМИИ	Государственной премией Республики Казахстан имени аль-Фараби награждены 39 казахстанских ученых	54
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ		58
ТЕНДЕР ТЕХНОЛОГИЙ	Механикалық активтеудің магний мен бор қоспасына әсерін және магний диборудүн жылулық жарылыс арқылы синтездеу әдісін зерттеу	60
	Повышение эффективности работы системы электроснабжения предприятия на основе внедрения современных трансформаторов и кабелей	62
	Плавный пуск высоковольтных асинхронных двигателей большой мощности	65
	Создание композиционного материала с улучшенными свойствами на основе эпоксидных систем с волластонитом	68
	Упрочностные и энергетические характеристики земной коры Северо-Тянь-Шаньского сейсмоактивного района	75
	Подсчет стволовых запасов урана по данным гаммакаротажа в программе GIK	79
	Использования метода индукционного каротажа при отработке урановых месторождений пластово-инфильтрационного типа	81
	Гравийные фильтры буровых скважин со съемным защитным кожухом	83
	Влияние микрочастиц графита на сверхпроводимость диборида магния, синтезированного методом СВС	86
	ИСТОКИ	Веков связующая нить
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ		99

## МЕХАНИКАЛЫҚ АКТИВТЕУДІҢ МАГНИЙ МЕН БОР ҚОСПАСЫНА ӘСЕРІН ЖӘНЕ МАГНИЙ ДИБОРУДҮН ЖЫЛУЛЫҚ ЖАРЫЛЫС АРҚЫЛЫ СИНТЕЗДЕУ ӘДІСІН ЗЕРТТЕУ

- Представлены результаты исследований макрокинетических закономерностей горения конденсированных систем, содержащих механически активированные смеси магния и бора, с добавкой горючего связующего.
- Зерттеу нәтижесінде магний мен бор қоспасына жанғыш байланыстырғыш қосу арқылы конденсирленген жүйенің макрокинетикалық заңдылықтарын механикалық активтелген құрамы көрсетілген.
- The results of investigations macrokinetic laws of combustion of condensed systems containing mechanically activated mixture of magnesium and boron, with the addition of fuel-binder.

### Кіріспе

Бор жоғары энергетикалық қор ретінде және тура аус реактивті двигателіне, сонымен қатар қатты жанар май двигателдер ретінде қолдануда тартымды элемент болып табылады, себебі бор қажетті элементер ішінде ең маңызды көлемдік, массалық және жылулық жану қабілетіне ие [1].

Сонғы кездері механикалық активтеген ұнтақ қоспасын жану процесін қосымша әсерін үздіксіз зерттелуде [2, 3]. Бұл жұмыста магний мен бор және магний диборидін синтезделген үлгінің қоспасына жанғыш байланыстырғыш қосып зерттеу заңдылықтарымен жүргізді. Жұмыстың мақсаты: магний мен бор және магний дибориді үлгісінің қоспасын әртүрлі уақытта механикалық активтеу арқылы жану заңдылықтарын салыстыру, сонымен қатар жану параметрлері анықталған (жану жылдамдығы және жану температурасы)

Тәжірибелік жұмыс өткізу барысында төмендегі шикізат өнімдері қолданылды: аморфты В 94 маркалы А (20 мкм) бор ұнтағы, магний МПФ-1 (250 мкм) маркалы ұнтағы, МПВТ-АСП – жанғыш байланыстырғыш – метилполивинилтетразольді полимер немесе нитроқұрамды қосылыс [4].

Механохимиялық активтеу үшін 1 : 2,1 салмақ қатынасында магний мен бор ұнтағы алынып, АГО-2 планитарлы шар тәріздес диірмен қолданылды. Әрбір екінші болат тәрізді диірмен барабанның көлемі 160 см<sup>3</sup>, шардың диаметрі 8 мм құраса, әр барабандағы шардың массасы 200 г, үлгінің массасы 10 г құрайды. Шардың орталық айландыру жылдамдығы 400 м · с<sup>-2</sup> (40 g). Механикалық активтеуден өткізілгеннен кейін аргон ортада барабанан шығарылды [5]. Өңдеу уақыты 30-210 с аралығын құрады. Қосымша өңделген магний және бор ұнтағынан (1 : 2,1 қатынаста) 60 с аралығында механикалық активацияға түскен жылу жарлыс әдісімен MgB<sub>2</sub> дайындалған.

### Тәжірибелік бөлім

Ұнтақ тәрізді және байланыстырғыш құрамдардан жағу үшін үлгілер дайындалды, сонымен қатар полимерлі байланыстырғыш жүргізілмеді. Құрамдар «Сартогосм» МВ 210-А маркалы электронды таразда өлшеніп, шыны ыдыста фторопласты қасықпен араластырылды. Ұнтақ тәрізді және байланыстырғыш компонентердің қатынасы барлық жағдайда таразы бойынша 50 : 50 құрады (1-кестеде).

1 кесте

Жағуға арналған үлгілердің құрамы (үлес %)

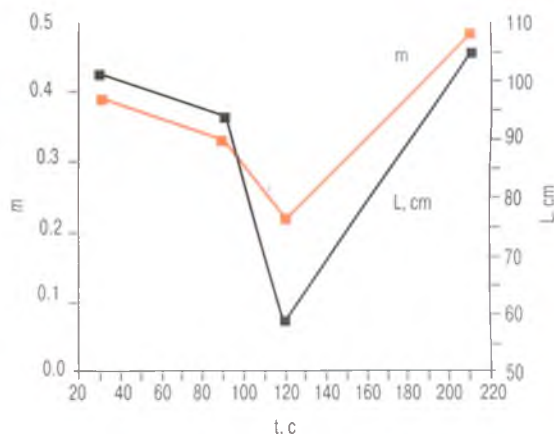
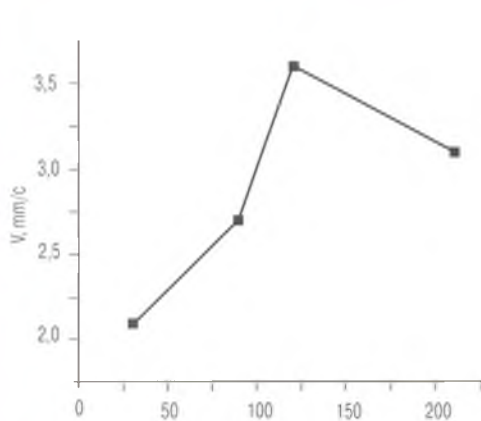
Үлгілердің номері №	МПВТ-АСП байланыстырғыш	Әртүрлі уақытта өңделген механикалық активациядан өткен магния және бор қоспасы			
		30 с	90 с	120 с	210 с
1	50	50			
2	50		50		
3	50			50	
4	50				50

Дақ қалың шыны Үл мен ж жоғар секулл Бейне уақыт Жа масы б және т Сы жану с бойын стедө активт бойын мен бор мәліме жану ү. Сурө жанғыл паттайт Жан құрамы ұзынды



Тәжірибелердің алынған мәліметтер

$v$ , мм/с	$m$ – қатынастық масса	$L$ – факелдің ұзындығы, см	Үлгілердің сипаттамасы	Әртүрлі уақытта өңделген механикалық активациядан өткен магний және бор қоспасы с
$2,2 \pm 0,2$	0,39	84	Mg,B	30
$2,1 \pm 0,01$	0,2	71	MgB <sub>2</sub>	60
$2,7 \pm 0,46$	0,33	98	Mg,B	90
$3,7 \pm 0,1$	0,22	59	Mg,B	120
$3,1 \pm 0,15$	0,48	105	Mg,B	210



Суретте – Ұнтақ тәрізді компонентерді жағудың механикалық активтеу уақытысына тәуелділігі

Дайын қоспаларды жағу үшін ішкі диаметрі 6 мм, қабырға қалыңдығы 1,2 мм, биіктігі 11,6 мм немесе 15,8 мм құрайтын цилиндрлер шыны ыдыста араластырылды.

Үлгілерді жағу ауада жүргізілді. Жану газды горелкамен жоғары беттен тұтандырылды, соныдықтан жану шебі жоғарыдан төменге қарай таралады. Жұмыс жүргізу барысы секундна 25 бейне Sony DSC-TX30 бейне бақлауда түсірілді. Бейне жазба бойынша белгілі ұзындықтаңғы үлгінің жану ұзақтығы сонымен қатар орташа жану жылдамдығы анықталды.

Жану өнімдерінің қатынастық массасы  $m = \frac{m_{\text{ср}}}{m_{\text{жылы}}}$  формуласы бойынша анықталды. Температуралық мәліметтің өлінеу және тіркелуін тексеру үшін UT-57 Мултиметрі қолданылды.

Сызықты жану жылдамдығы жайлы мәлімет беретін, жану өнімдері және факельді ұзындығына қатысты жану ұзақтығы бойынша өткізілген тәжірибелік қорытындысы ном 2 кестеде көрсетілген. 60 сек уақытта аралығында механикалық активтеуден өткен магний MgB<sub>2</sub> негізінде дайындалған үлгі бойынша салыстырмалы түрдегі мәліметтерге сәйкес магний мен бордың жекеше қоспасы көрсетілген. 2 кесте. тәжірибелік мәліметтер Әртүрлі уақытта механикалық активтеуден өткен жану үлгілерінің ұнтақ тәрізді өңделуі сипатталған.

Суретте график түрінде ұнтақ тәрізді компонентермен жануының байланыстырғыш үлгілердің қоспасын жануын сипаттайтын мәлімет көрсетілген.

Жанудың максималды жану 2 минуттық механооңдеу ұрамына сәйкес келеді, осы құрамға сәйкес факелдің ұзындығы минималды, жану процесінде газ тәрізді өнімнің

толық қанды өзгерісіне келіп сөктырады. 1800-1900°C аралығында өткен жану температурасына механикалық активация уақытына айтарлықтай әсерін тигізбейді.

Қорытынды

Бұл жұмыста магний диборидін жылулық жарылыс режимінде алынды. Алынған магний дибориді негізінде жоғары температуралы аса өткізгіштік композиттік материалдар жасауға болады. Магний диборидін әуе реактивті двигателдің жануын артыруда перспективті композициялық материал ретінде қолданылады.

Литература

- Gany A. Combustion of boron- containing fuels in solid fuel ramjets// intern J. energy. mater. Chem. Propul – 2007. V. 2.
- Корчагин М. А., Ляхов Н. З. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез механически активированных смесей // Химическая физика. – 2008. – Т. 27, №1. – С. 73-78
- Рогачев А. С., Кочетов Н. А., Курбаткина В. В., Левашов Е. А. Микроструктурные аспекты безгазового горения механически активированных смесей. Высокоскоростная микровидео съемка состава Ni + Al // Физика горения и взрыва. – 2006. – Т. 42, №4. – С. 62-71
- Архипов В. А., Горбенко Т. И., Жуков А. С., Пестерев А. В. Влияние хлорида олова на скорость горения гетерогенных конденсированных систем // Химическая физика и мезоскопия. – 2011. – Т. 13, №4. – С. 463-469
- Корчагин М. А., Аввакумов Е. Г., Лепезин Г. Г., Винокурова О. Б. Тепловой взрыв и самораспространяющийся высокотемпературный синтез в механически активированных смесях SiO<sub>2</sub>-Al // Физическая мезомеханика. – 2014. – Т. 4, №6. – С. 21-27