

Ministry of Education & Science of the Republic of Kazakhstan / Қазақстан Республикасы Білім және Ғылым Министрлігі
Министерство Образования и Науки Республики Казахстан



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”

“Кеміртекті 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

Chapter 10
Часть 10

POSTER PRESENTATIONS

ПОСТЕРНЫЕ ДОКЛАДЫ

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

¹ ИП «Институт проблем горения», Алматы, Казахстан	
² Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан	
sergeeva_d@mail.ru	164
СИНТЕЗ И ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ МАГНИТНЫХ НАНОКОМПОЗИТОВ, СТАБИЛИЗИРОВАННЫХ ГУМНОВЫМИ КИСЛОТАМИ	
В.С. Емельянова, Б.Т. Досумова, Ж.К. Капрбеков, Т.В. Шакиева, Б.Б. Байжомартов	
Научно-исследовательский институт новых химических технологий и материалов Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Карасай батыра, д. 95А, vinibina@mail.ru	
	167
МАГНИТОУПРАВЛЯЕМЫЕ НАНОРАЗМЕРНЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ ГИДРОГЕНОЛИЗА БУРОГО УГЛЯ	
В.С. Емельянова, Б.Б. Байжомартов, Ж.К. Капрбеков, Т.В. Шакиева	
Научно-исследовательский институт новых химических технологий и материалов Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Толе би, д. 96А, vinibina@mail.ru	
	172
СИНТЕЗ НЕТРАДИЦИОННЫХ УГЛЕРОДНЫХ УДОБРЕНИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР И ИЗУЧЕНИЕ ИХ ВВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПЛОДОРОДИЕ И СВОЙСТВА ПОЧВЫ	
Жылыбеова Н.К., Таширбергенова С.К., Кекілбеова Г.Р., Наурызбаева Г.М., Тажу К., Мансуров З.А.	
ИП на ПХВ «Институт проблем горения», Казахстан, Алматы, ул. Богембай батыра, 172, shirshomajk@mail.ru	
	175
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ УГЛЕПЛАСТИКОВЫХ ПЛАСТИН	
С.А. Заберезжый, М.Б. Исмаилов*, Б.А. Байсериков	
АО «Национальный центр космических исследований и технологий» Казахстан, Алматы, *mismailov@spacecenter.kz	
	179
КАТАЛИТИЧЕСКОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ НИТРОБЕНЗОЛА В ПРИСУТСТВИИ ПАРАМАГНИТНЫХ ЛАНТАНОВЫХ ИНТЕРМЕТАЛЛИДОВ	
Р.Х. Нұрашева, В.С. Емельянова, Б.Т. Досумова, Т.В. Шакиева, Б.Б. Байжомартов	
Научно-исследовательский институт новых химических технологий и материалов Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Карасай батыра, д. 95А, vinibina@mail.ru	
	183
РЕАКТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ИНТЕРМЕТАЛЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ АЛЮМИНИЕВЫХ И МАГНИЕВЫХ	
К. Камукур, Ж.М. Жандосов, Р.Г. Абдулкаримова, Кейши Хори, З.А. Мансуров	
Казахский Национальный Университет им.аль-Фараби, Институт проблем горения г. Алматы, Казахстан, e-mail: kamukur_k@mail.ru	
	187
РАЗРАБОТКА И ПОЛУЧЕНИЕ ГРАНУЛИРОВАННЫХ НАНОУГЛЕРОДНЫХ СОРБЕНТОВ ДЛЯ СОРБЦИИ ТОКСИЧНЫХ ГАЗОВ	
А.Р. Керимкулова ^{1,2} , Ж.М. Жандосов ^{1,2} , М.Р. Керимкулова ¹ , М. Мамбетова ¹ , Д. Чепчик ¹ , С.Азат ^{1,2} , З.А. Мансуров ¹	
(ИП на ПХВ Институт проблем горения, Алматы, Казахстан) (КазНУ имени аль-Фараби, факультет химии и химической технологии, Алматы, Казахстан)	
alynaba_84@mail.ru	190
ЭПР СПЕКТРОСКОПИЯ ОБРАЗЦОВ НИТРИДА КРЕМНИЯ, РАЗНОГО СТЕХНОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА	
✦✦ Комаров ¹ , Л.А. Власукова ¹ , А.Т. Ахилбеков ² , Д.О. Мурзалынов ² , Ю.А.Рябикин ³ , Б.А. Рыкыметов ³ , Б.А. Байтымбетова ⁴ М.В.Здоровец ⁴	
¹ Белорусский государственный университет, г.Минск, Беларусь	

**РЕАКТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ИНТЕРМЕТАЛЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ
АЛЮМИНИЕВЫХ И МАГНИЕВЫХ**

К. Камукур, Ж.М. Жаңдосов, Р.Г. Абдулкаримова, Кейші Хора, Э.А. Мансуров
Классический Национальный Университет им. аль-Фараби, Институт проблем горения
г. Алматы, Казахстан, e-mail: kamukur.k@mail.ru

В данной исследовании был проведен синтез интерметаллических материалов на основе интерметаллических систем Al/Mg путем диффузионного связывания в потоке газа-аргона при высоких температурах. В исходном соединении использовались порошок Al и порошок Mg. С помощью рентгено-фазового (РФА), сканирующего электронного микроскопа (SEM) и энергодисперсионного спектрального анализа (EDX) было установлено, что в состав продуктов входят Mg_2Al_3 и Al_2Mg_{12} . Оптимальное соотношение реагентов для получения максимального количества намеченного продукта является Al_2Mg_{12} .

Введение

Алюминий и магний ввиду своих уникальных свойств применяются в аэрокосмосе, производстве электроники, в качестве защитного покрытия и энергетических материалов. В последнее время во многих странах изучается и применяется сплав алюминия с магнием. В научных работах, посвященных изучению и применению сплавов на основе алюминия и магния продлена срок эксплуатации этих сплавов в автомобилях, коммуникационных устройствах, военной отрасли [1, 2].

В целях экономии энергии и защиты окружающей среды уделяется большое внимание замене чистых металлов сплавом алюминия с магнием. В частности, последователи и развитие материалов на основе алюминия представляет особую важность. Алюминий и его сплавы обладают такими свойствами как: высокая удельная прочность, высокая вязкость, хорошие механические свойства, высокая производительность и стабильность размеров, высокая химическая стабильность и высокие энергетические значения. К тому же, сплавы алюминия отличаются малыми энтальпийными упругости и вязкости.

Поэтому, для широкого и универсального применения сплавов алюминия очень важным является решение этих проблем. В связи с этим, добавление легких металлов в сплав алюминия, учитывая преимущества каждого компонента, – является решением приведенных проблем. Поэтому, алюминий с магнием играет роль упругого буфера. Поверхность алюминия покрыта стойким оксидным слоем. Он может служить в качестве антикоррозионного покрытия [3]. Получение сплавов Al и Mg является очень важным для строения сложных сооружений с малым весом в оптической инженерии и химически стойких энергетических материалов. В последнее время изучаются методы получения интерметаллидов Al/Mg.

Таким образом, методам относятся: лазерная сварка [4], сварка в твердом виде, такая как ротационная сварка через трение [5], диффузионное связывание в вакууме при высоких температурах [6], образование крупных интерметаллидов на границе и др.

Экспериментальная часть

В работе применяли порошок алюминия марки ПА-4 (чистота 99%, дисперсность 65 мкм) и порошок магния (чистота 99%). Оптимальное соотношение реагентов Al_2Mg_{12} взвешивали на электронных весах и помещали в тигель. Образцы в тигле сплавляли в реакторе под давлением газа аргона при температуре 750 °С и дальше охлаждали в потоке аргона.

Для определения состава образца проводили рентгенофазовый и рентгеноструктурный анализ на дифрактометре «ДРОН-4М» с использованием кобальтового K_{α} -излучения в интервале $2\theta = 10^{\circ}$ – 70° .

Для определения морфологии и микроструктуры свойства синтезированных образцов на сканирующем электронном микроскопе Quanta 200i 3D проводили электронно-микроскопические исследования (SEM) и энергодисперсионный спектральный анализ (EDX).

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

в реакторе под давлением газа-аргона из-за возможных небольших остатков воздуха образуются оксиды и нитриды.

Таблица 2 Результаты EDX после синтеза

№	Образец	Al, Wt%	Mg, Wt%	O, Wt%	N, Wt%
1	Al ₁₀ Mg ₁₀	48,94	47,41	3,65	-
2	Al ₁₀ Mg ₂₀	62,06	34,22	2,56	1,15
3	Al ₁₀ Mg ₃₀	77,16	18,84	2,09	1,91

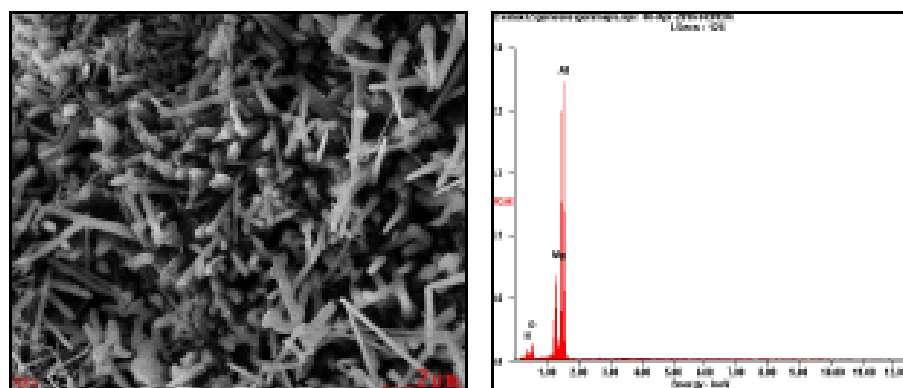


Рис. 2. Микроструктура и элементный анализ продуктов синтеза систем Al/Mg

При изучении микроструктуры и проведении анализа продуктов синтеза было установлено, что в кристаллических решетках продуктов были образованы кристаллические слои алюминия и магния.

Вывод

В ходе данной последовательной работы синтезированы интерметаллические соединения на основе Al-Mg путем диффузионного связывания в потоке газа-аргона при высоких температурах. Полученные интерметаллические соединения были проанализированы с помощью физических методов исследования. Ведутся дальнейшие исследовательские работы направленные на применение синтезированных интерметаллических компонентов Mg₃Al₂ и Al₁₃Mg₁₇ в качестве энергетических материалов.

Литература

1. R. C. Zeng, W. Ke, Y. B. Xu, E. H. Han and Z. G. Zhu, Detection of boron nitride radicals by emission spectroscopy in a laser-induced plasma // *Acta Metall. Sin.* 37 (2001) pp. 673–685.
2. H. Somekawa, H. Hosokawa, H. Watanabe and K. Higashi The grain size dependence on diffusion bonding behavior in superplastic Mg Alloys // *Mater. Trans.* 42 (2001) pp. 2075–2079.
3. Seyed Hadi Ghaderi*, Akihisa Mori and Kazuyuki Hokamoto, Analysis of Explosively Welded Aluminum-AZ31 Magnesium Alloy Joints//*Materials Transactions*, Vol. 49, No. 5 (2008) pp. 1142 to 1147.
4. R. Borrisuthakul, Y. Mivachita and Y. Mutoh, Dissimilar material laser welding between magnesium alloy AZ31B and aluminum alloy A5052-O // *Sci. Technol. Adv. Mat.* 6 (2005) pp. 199–204.
5. Y. S. Sato, S. Hwaa, C. Park, M. Michiuchi and H. Kokawa, Constitutional liquation during dissimilar friction stir welding of Al and Mg alloys // *Scripta Mater.* 50 (2004) pp. 1233–1236.
6. P. Liu, Y. Li, H. Geng and J. Wang, Investigation of interfacial structure of Mg/Al vacuum diffusion-bonded joint // *Vacuum* 80 (2006) pp. 395–399.
7. Liu, P.; Li, Y.J.; Geng, H.R.; Wang, J. Microstructure characteristics in TIG welded joint of Mg Al dissimilar materials // *Mater. Lett.* 2007, 61, pp. 1288–1291.
8. Baker, H.; Okamoto, H. Alloy Phase Diagrams // 9th ed.; ASM International: Geauga County, OH, USA, 1995; Volume 3.
9. Wang, J.; Li, Y.J.; Liu, P.; Geng, H.R. Microstructure and XRD analysis in the interface zone of Mg-Al diffusion bonding. // *J. Mater. Process. Technol.* 2008, 205, pp.146–150.