



ISSN 1728-8975

Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті
Казахский национальный педагогический университет имени Абая
Kazakh National Pedagogical University named after Abai

ХАБАРШЫ ВЕСТНИК BULLETIN

«Жаратылыстану-география ғылымдары» сериясы

Серия «Естественно-географические науки»

Series of «Natural-geographical sciences»

№1(51), 2017



Абай атындағы Қазақ ұлттық
педагогикалық университеті

ХАБАРШЫ

«Жаратылыстану-география
ғылымдары» сериясы
№1 (51), 2017 ж.

Шығару жиілігі – жылына 4 нөмір
2001 ж. бастап шығады

Бас редактор

х.г.о. проф. М.Е. Ермағанбетов

Редакциялық коллегия:

бас редактордың орынбасары
з.г.о., проф. К.Д. Каймұлдинова,
х.г.к., Жер туралы з.д., проф.

Х.Н. Жанбеков,

пед.з.д., проф. Ж.Ә. Шоқыбаев,

биол.з.д., проф. м.а. З.Б. Тұңғышбаева

Редакциялық алқа мүшелері:

геогр.з.д., проф., ҚР ҰҒА академигі

А.С. Бейсенова,

х.г.д., проф., ҚР ҰҒА академигі

Е.Ә. Бектуров,

пед.з.д., проф.,

ҚР ҰҒА академигі С.Ж. Пірәлиев,

х.г.д., проф. С.Р. Конуспаев,

пед.з.д., проф. Н.К. Ахметов,

Жер туралы з.д., проф.

Б.Ш. Абдиманов,

биол.з.д., проф. Е.Т. Тазибекова,

биол.з.д., проф. Д.Қ. Айдарбаева,

х.г.д., проф. Н.А. Бектенов,

пед.з.д., проф. А.А. Санпов,

хим.з.д., проф. Г.И. Мейирова,

геогр.з.д., проф. А.Н. Нигматов

(Өзбекстан),

биол.з.д., проф.

Б.М. Дженбаев (Қырғызстан),

биол.з.д., проф.

А.А. Мамадризохонов (Тәжікстан),

п.г.д., проф. Н.Д. Андреева (Ресей),

п.г.д., проф. С.В. Суматохин (Ресей),

х.г.д., проф. Д.Ю. Мурзин (Финляндия).

PhD докторы Ренато Сала (Италия),

геогр.з.д., проф. Бургхард Мейер

(Германия),

PhD докторы Давид Лорант (Венгрия),

х.г.к. Ж.М. Жаксыбаева (жауапты хатшы)

© Абай атындағы Қазақ ұлттық
педагогикалық университеті, 2017
Қазақстан Республикасының мәдениет
және ақпарат министрлігінде 2009 жылы
мамырдың 8-де тіркелген N10110 – Ж

Басуға 28.04.2017 қол қойылды.
Пішімі 60x84¹/₈. Көлемі 14.75 е.б.т.
Таралымы 300 дана. Тапсырыс 81.
2011 жылдан бастап Қазақстандық дәйексөз
қорының импакт-факторы-0,021
050010, Алматы қаласы,
Достық даңғылы, 13.
Абай атындағы ҚазҰПУ
Абай атындағы Қазақ ұлттық
педагогикалық университетінің
«Ұлағат» баспасы

МАЗМҰНЫ СОДЕРЖАНИЕ

ЖЕР ТУРАЛЫ ҒЫЛЫМДАР НАУКИ О ЗЕМЛЕ SCIENCES ABOUT EARTH

- Бейсенова Ә.С. Казак елі – Мәңгілік ел..... 3
Beisenova A.S. Kazakh eli – Mangilik el.
- Каймұлдинова К.Д., Алиаскаров Д.Т. Current state of the
city Tekeli: analysis of the positive and negative impacts..... 6
Каймұлдинова К.Д., Алиаскаров Д.Т. Текелі қаласы-
ның заманауи жағдайы: оң және теріс әсерлерді талдау.
- Beysenova A.S., Abdimanapov B.Sh., Salbyrova M.T.
Methods of application of ICT in the geography lessons..... 11
Бейсенова Ә.С., Абдиманов Б.Ш., Салбырова М.Т.
География сабағындағы ақпараттық-коммуникациялық
технологияларды (ақт) қолдану әдісі.
- Саркытқан Қ., Қоныс Б., Мурзинова А. Қала – адамзат
өркеніетінің үздіксіз жаңғыруы..... 14
Sarkitkan K., Konys B., Murzinova A., Kaldybekova R.E.
City - continuous development of human civilization.
- Каймұлдинова К.Д., Джангельдина Д.И.,
Бейкитова А.Н. Географиялық ғылыми зерттеулерде
кеңінен қолданылатын әдістер..... 19
Kaimuldinova K.D., Jangeldina D.I., Beikitova A.N. The
widely applied methods are in geographical scientific
researches.
- Мейман Қ., Тилекова Ж.Т. Жамбыл облысы химия
өнеркәсібінің даму жағдайы..... 24
Meiman K., Tilekova Zh.T. Chemical industry Zhambyl
region: current state and prospects.

ХИМИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ CHEMICAL SCIENCES

- Тұрғын Қ.М., Рысбаева М.Н., Есимова О.А.,
Оспанова Ж.Б. Совершенствование литья алюминиевого
сплава марки 6063 и исследование его физико-химичес-
ких свойств..... 30
Turgyn K.M., Rysbaeva M.N., Yessimova O.A.,
Ospanova Zh.B. Improving founding aluminum alloy 6063
and study of its physical-chemical properties.
- Манапов Н.Т., Жаксибаева Ж.М. Интербелсенді оқыту
әдісі мен химиялық компьютерлік бағдарламаларды
кіріктіре отырып оқытудың тиімділігі..... 34
Manapov N.T., Zhaksibaeva Zh.M. Learning efficiency at
integration of interactive methods of tutoring and chemical
computer programs.
- Касымбекова Д.А., Жайтуганова А.С. Бейорганикалық
химияны оқытуда оқушылардың бойына коммуника-
тивтілік құзыреттілікті қалыптастыру..... 41
Kassymbekova D.A., Zhaituganova A.S. Development of
competence of students by introducing modern teaching
methods inorganic chemistry.

ХИМИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 544-971.2
МРНТИ 31.15.25

Қ.М. Тұрғын¹, М.Н. Рысбаева², О.А. Есимова³, Ж.Б. Оспанова⁴

¹магистрантка 2 курса по специальности 6М072000

Химическая технология неорганических веществ, kimbat_21_92@mail.ru

²магистрантка 2 курса по специальности 6М072000

Химическая технология неорганических веществ, beautymadi@mail.ru

³научный руководитель, к.х.н., старший преподаватель

кафедры химии и химической технологии, Orinkul.Esimova@kaznu.kz

⁴научный руководитель, зам. зав. каф. по научно-инновационной работе и межд. связям, к.х.н., ассоц. профессор, кафедры химии и химической технологии, Zhanar.Ospanova@kaznu.kz
Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛИТЬЯ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА МАРКИ 6063 И ИССЛЕДОВАНИЕ ЕГО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Аннотация

В данной статье рассматриваются алюминиевые сплавы, в составе которых главными легирующими элементами являются Mg (0,45-0,9%) и Si (0,2-0,6%), эти элементы повышают прочность сплава. Алюминиевый сплав марки 6063 является представителем системы Al-Mg-Si. Более 90% прессованных профилей производится из деформируемых алюминиевых сплавов системы Al-Mg-Si (авиалей), благодаря их хорошей коррозионной стойкости, высокой пластичности, возможности прессования со скоростью истечения до 50–70 м/мин. Востребованность промышленностью алюминиевых деформируемых сплавов, увеличение их технологической пластичности, расширение номенклатуры выпускаемой продукции и повышение ее качества делают актуальным проведения научно-исследовательских работ в данном направлении.

Ключевые слова: алюминиевый сплав, прессование, профиль, метод экструзии, деформируемый алюминиевый сплав, литейный завод, легирующие элементы, спектрометр.

Аңдатпа

Қ.М. Тұрғын¹, М.Н. Рысбаева², О.А. Есимова³, Ж.Б. Оспанова⁴

¹«6М072000 - Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы»

мамандығының 2 курс магистранты, kimbat_21_92@mail.ru

²«6М072000 - Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы»

мамандығының 2 курс магистранты, beautymadi@mail.ru

³ғылыми жетекші, химия және химиялық технология факультетінің аға оқытушысы, х.ғ.к.,

Orinkul.Esimova@kaznu.kz

⁴ғылыми жетекші, химия және химиялық технология факультетінің ассоц. проф., х.ғ.к.,

кафедра меңгерушісінің ғылыми-инновациялық жұмыс және халықаралық байланыстар жөніндегі орынбасары, Zhanar.Ospanova@kaznu.kz

ал-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті Алматы қ., Қазақстан

6063-МАРКАЛЫ АЛЮМИНИЙ ҚҰЙМАСЫН ҚҰЙОДЫ ЖЕТІЛДІРУ ЖӘНЕ ОНЫҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Мақалада негізгі коспалаушы элементтері Mg (0,45-0,9%) және Si (0,2-0,6%) болатын алюминий құймалары қарастырылған, бұл элементтер құйманың беріктілігін арттырады. 6063 маркалы алюминий құймасы Al-Mg-Si жүйесінің өкілі болып табылады. Профильдердің 90%-дан астамы Al-Mg-Si (авиаль) жүйесіне жататын деформацияланатын алюминий құймаларынан басып шығарылады, себебі мұндай алюминий құймалары жоғары коррозиялық тұрақтылыққа, жоғары иілгіштік қасиетке, жылдамдығы 50–70 м/мин дейін басып шығару мүмкіндігіне ие болып келеді. Деформацияланатын алюминий құймалары өнеркәсіптік сұранысқа ие, олардың

технологиялық илгіштігі жоғары, өндіріліп шығатын өнімдердің ауқымы кенеюде және сапасы жоғарылауда. Сондықтан да осы бағытта ғылыми зерттеулер жүргізу өзекті мәселе болып табылады.

Түйін сөздер: алюминий күймасы, басып шығару, профиль, экструзия әдісі, деформацияланатын алюминий күймасы, құю зауыты, қоспалаушы элементтер, спектрометр.

Abstract

K.M. Turgyn - 2nd course master specialty of 6M072000 Chemical technology of inorganic substances, kimbat_21_92@mail.ru

M.N. Rysbaeva - 2nd course master specialty of 6M072000 Chemical technology of inorganic substances, beautyradi@mail.ru

Scientific supervisor: O.A. Yessimova - PhD in Chemistry, Senior Lecturer of Faculty of Chemistry and Chemical Technology, Orinkul.Esimova@kaznu.kz

Scientific supervisor: Zh.B. Ospanova - Deputy Head of the Department for Research and Innovation and International Relations, PhD in Chemistry, associate professor of Chemistry and Chemical Technology, Zhanar.Ospanova@kaznu.kz al-Farabi Kazakh National University, c. Almaty, Kazakhstan

IMPROVING FOUNDED ALUMINUM ALLOY 6063 AND STUDY OF ITS PHYSICAL-CHEMICAL PROPERTIES

This article discusses the aluminum alloys, as part of which the major alloying elements are Mg (0,45-0,9%) and Si (0,2-0,6%), these elements increase the strength of the alloy. Aluminium alloy 6063 is a representative brand of the system Al-Mg-Si. More than 90% of extruded profiles made of wrought aluminum alloys of the Al-Mg-Si (Avial) due to their good corrosion resistance, high ductility, with the possibility of pressing the extrusion speed 50-70 m/min. Demand for industry wrought aluminum alloys, to increase their technological plasticity, expanding the range of products and increase the quality doing actual research work in this direction.

Keywords: aluminium alloy, pressing, profile, extrusion method, wrought aluminum alloy, foundry, alloying elements, spectrometer.

В мировой промышленности алюминиевые сплавы характеризуются наибольшим объемом производства среди цветных металлов и уступают только стали. Потребность в алюминиевых сплавах в ближайшем будущем будет резко возрастать в связи с ускоренным развитием всех отраслей промышленного производства, особенно, машиностроения, приборостроения, нефтегазовой отрасли, металлургической и химической промышленности, авиационной и космической техники.

Основной целью Государственной политики по развитию науки и технологии является реализация Программы ускоренного индустриально-инновационного развития Казахстана, которая предусматривает создание промышленных предприятий, ориентированных на выпуск конечной продукции с большой добавленной стоимостью из отечественного, в том числе алюминиевого, сырья. Практически нет ни одной отрасли, в которой не использовались бы алюминиевые сплавы. Алюминий и алюминиевые сплавы – первые конструкционные металлы, которые были использованы в самолетостроении. Свое значение в самолетостроении алюминий сохраняет и сейчас – до 75% массы современного самолета составляют детали на его основе. Алюминиевые сплавы также применяют в строительных конструкциях, судостроении, железнодорожном и автотранспорте, электротехнике и т.д. В химическом машиностроении алюминиевые сплавы используют для изготовления хранилищ жидких газов (кислорода, азота природного и др.), ректификационных колонн и трубопроводов [2, с. 4, 22].

Практическая и научная значимость работы определяется возможностью использования ее результатов для изготовлению продукции различного назначения (полых профилей, отопительных радиаторов, строительных конструкций, деталей автомобилей, вагонов и др.) на действующих предприятиях, в частности, на Алматинском заводе ТОО «Алюгал». Кроме этого, использование изделий из данного сплава на транспорте предъявляет повышенные требования к качеству продукции, поскольку речь идет о безопасности людей. Кроме того, открываются перспективы разработки целенаправленного способа получения конструкционных материалов с необходимыми механическими характеристиками и при проектировании технологических процессов производства сложных профилей методом прокатки и экструзии. В работе была показана одна из таких возможностей, при производстве из алюминиевого сплава 6063 профилей различного назначения на экструдере контролируются два параметра: нагрузка и время. Сохранность оборудования является основным требованием при изготовлении любых деталей. Проведенные исследования позволяют выработать рекомендации по созданию способа контроля качества профилей в процессе их производства [3, с. 651–654].

Сплав 6063 является представителем системы Al – Mg – Si. Он характеризуется высокими пластическими свойствами в температурно-скоростных условиях обработки давлением и повышенной

коррозионной стойкостью. Коррозионная стойкость сплава практически не снижается при сварке. Сплав 6063 интенсивно упрочняется при термической обработке [4, с. 270-271]. В отожженном состоянии прессованные профили из сплава 6063 имеют предел прочности 10-12 кгс/мм², а после закалки и естественного старения предел прочности повышается до 18-20 кгс/мм². Относительное удлинение при этом снижается не очень сильно (с 23-25 до 15-20%). Более значительное упрочнение сплава было получено искусственным старением при температуре 160-190°C, при этом предел прочности повышался до 27,5-30,0 кгс/мм². Однако при искусственном старении наблюдалось и более интенсивно снижение пластических характеристик [5]. Ниже приведены типичные механические свойства сплава 6063 (таблица-1).

Таблица 1 - Типичные механические свойства сплава 6063 [6]

Состояние	Прочность при растяжении	Предел текучести 0,2%	Удлинение, А	Твердость	Прочность на сдвиг	Усталостная прочность ³
	МПа		%	НВ ²⁾	МПа	
0	90	48	-	25	69	55
T1	152	90	20	42	97	62
T4	172	90	22	-	-	-
T5	186	145	12	60	117	69
T6	241	214	12	73	152	69
T83 ¹⁾	255	241	9	82	152	-
T831 ¹⁾	207	186	10	70	124	-
T832 ¹⁾	290	269	12	95	186	-

1. Различные варианты состояния T8: нагартованный после закалки и искусственно состаренный
 2. Нагрузка – 500 кгс (4905 Н), диаметр шарика - 10 мм, длительность нагружения - 30 с
 3. 5 10⁸ циклов консольного изгиба вращающегося образца

Алюминиевый сплав 6063 – является типичным термически упрочняемым алюминиевым сплавом. Он достигает своей прочности за счет термической обработки, а не деформационного упрочнения. Ключевыми элементами этих алюминиевых сплавов являются магний (Mg) и кремний (Si), которые образуют частицы Mg₂Si. Эти частицы могут принимать несколько форм, которые обычно объединяют в три основных категории:

- β'' – Mg₂Si – самые мелкие частицы Mg₂Si, которые имеют стержневидную форму и вносят основной вклад в прочностные свойства, когда имеют большую плотность распределения;
- β' – Mg₂Si – укрупненная версия стержневидных выделений, которые вырастают из β''-категории. Эти частицы дают пренебрежимо малый вклад в повышение прочностных свойств;
- β – Mg₂Si – самые крупные частицы Mg₂Si, которые имеют кубическую форму и из-за своих больших размеров не дают никакого вклада в повышение прочностных свойств.

Большинство алюминиевых сплавов серии 6xxx, в которую входят сплавы 6060, 6063 и АД31, «сконструированы» так, чтобы иметь сбалансированные («стехиометрические») содержания магния и кремния, т.е. в тех пропорциях, в которых они содержатся в силициде магния Mg₂Si [7, с. 149-154].

Основным критерием качества алюминиевых литейных сплавов в чушках является их химический состав, содержание легирующих компонентов и легирующих добавок, примесей, который определяет физико-механические, технологические, коррозионные и другие свойства, а также служебные характеристики сплавов.

Большой уровень брака при изготовлении разнообразной продукции и значительные финансовые потери предприятий изготовителей повышают интерес к проведению и организации исследований по разработке нестандартных технологий, так как в них находится залог успеха и достижений в повышении работоспособности изделий из этих сплавов.

Одной из наиболее распространенных технологических операций является метод прямого прессования – экструзия. Этим методом получают большое количество разнообразных профилей, которые используют в машиностроении, в строительстве зданий, мостовых сооружениях и для других целей [8, с. 229-234]. Алюминий в большом объеме используется в строительстве в виде облицовочных панелей, дверей, оконных рам, электрических кабелей. ТОО «Алюгал», является одним из первых заводов в Казахстане, по производству высококачественных алюминиевых профилей строительного назначения. На заводе, были проведены исследования алюминиевого сплава марки АД31 – международное название 6063. Были изучены оптимальные варианты литья алюминий-иевого сплава, которые соответствуют межгосударственному стандарту ГОСТ 22233-2001, также физико-химические свойства сплава.

На заводе ТОО «Алюгал» для литья алюминиевого сплава 6063, первичный чистый алюминий, марки А8, поставляются из Павлодарского Алюминиевого завода. Плавление происходит в специальной печи при температуре 750°C. Для повышения прочности добавляются легирующие элементы, кремний и магний. С помощью анализатора состава металла FOUNDRY-MASTER проводится спектрометрический анализ сплава. В ходе работы были получены следующие результаты: Al – 98.4%, Si – 0.461%, Fe – 0.174%, Cu – 0.0103%, Mn – 0.0109%, Mg – 0.563%, Zn – 0.0316%, Cr – 0.0201%, Ni – 0.0223%, Ti – 0.0112%, Be – 0.0001%, Ca – 0.0152%, Li – 0.0001%, Pb – 0.0020%, Sn – 0.0651%, Sr – 0.0002%, V – 0.0107%, Na – 0.0041%, Bi – 0.0241%, Zr – 0.0051%, B – 0.0111%, Ga – 0.0172%, Cd – 0.0172%, Co – 0.0572%, Ag – 0.0026%. Химический состав соответствует межгосударственному стандарту ГОСТ 22233-2001.

Улучшение свойств и служебных характеристик сплавов достигается оптимизацией содержания в них основных компонентов и легирующих добавок, регламентацией вредных примесей. Оптимизация содержания легирующих компонентов и легирующих добавок, предельное содержание допустимых вредных примесей достигается за счет качества используемого исходного сырья для приготовления сплавов, высокого уровня применяемых технологий и оборудования, современных методов химического анализа сплавов и четкого контроля производства. Химический состав литейных алюминий-иевых сплавов в чушках с учетом состава и качества исходного сырья, уровня техники и технологии, применяемых в процессе производства и контроля производимой продукции регламентируется национальными стандартами.

Список использованной литературы

- 1 Гуревич Л.М., Рагозин Л.В., Богомолов А.И., Плотников В.В., Жоров А.Н., Киселев О.С. Изменение микроструктуры деформируемых алюминий-иевых сплавов производства филиала «вгаз-суал» при гомогенизационном отжиге. // Известия ВолгГТУ. - С. 118-121.
- 2 Гринёва С.Н., Коробко В.Н., Кузнецов А.И., Сычев М.М. Алюминий и сплавы на его основе. Учебное пособие. /СПб, СПбГТИ(ТУ). - 2003. - С. 4, 22.
- 3 Чумаков Е., Шукбарова С., Ирмантас Гедзявичус, Юстинас Гаргасас Исследование влияния величины предварительной пластической деформации на динамику искусственного старения *Mechanika, medžiagy inžinerija, pramonės inžinerija ir vadyba Mechanics, Material Science, Industrial Engineering and Management* ISSN 2029-2341 print / ISSN 2029-2252 online. – 2013. 5(6): С. 651-654.
- 4 Чумаков Е.В., Телешева А.Б., Турдалиев А.Т., Хоффман Д. Сплавы повышенной пластичности и коррозионной стойкости АД31, АД33 и АД35 Материалы Международной научно-практической конференции IV том, «Подготовка инженерных кадров в контексте глобальных вызовов XXI века»// Алматы. - 2013. - С. 270-271.
- 5 <http://aluminium-guide.ru/aluminiyevyj-splav-6063/>
- 6 *Aluminum and Aluminum Alloys*, ed. J. R. Devis Couper M.J. *Selecting the Optimum Mg and Si Content for 6XXX Series Extrusion Alloys* //, - P. 149-154.
- 7 Телешева А.Б., Чумаков Е.В., Турдалиев А.Т., Тусупкалиева Э.А., Әлімбетов А.Б., Удербәева А.Е. Эволюция предела текучести алюминий-иевого сплава АД31 в процессе экструзии. *Вестник КазНТУ*, Алматы. - 2014. - № 5. - С. 229-234.