

Цитування публікації в роботі:

Прохорова Т. В. Матеріали та технології в автомобільній промисловості / Т. В. Прохорова, І. Ф. Перчемлі, В. О. Колесніков // Матеріали V Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції «Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту», 13-14 квітня 2017 р., м. Вінниця. – С. 105–112.

МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК АЛЮМІНІЄВИХ СПЛАВІВ

Говорун Т.П., Берладір Х.В., Руденко С.Г., Перерва В.І.,
Мартинів А.І.

Сумський державний університет

В автомобілебудуванні алюміній використовують, переслідуючи цілком певну мету – збільшення вантажопідйомності, зменшення маси, а значить і зниження витрат палива. Крім економічного, це має і важливий екологічний аспект – скорочення витрат палива призводить до зменшення шкідливих викидів в атмосферу, адже саме транспортні вихлопи головний забруднювач повітря в великих містах [1].

Основними завданнями виробництва алюмінієвих сплавів, що використовуються для автомобільної промисловості, є розробка матеріалів з найвищою твердістю, міцністю, корозійною стійкістю, пластичністю та іншими фізико-механічними властивостями. Для цього використовуються різні методи та методики поліпшення цих характеристик [2, 3].

Актуальною також є проблема здешевлення вихідної сировини алюмінієвих сплавів шляхом їх вторинної переробки. У технології виробництва виливків із вторинних сплавів підвищена увага до формування первинної структури є важливою тому, що сформована в результаті кристалізації структура успадковується і після термічної обробки. Найважливішим технологічним прийомом управління структуроутворення литих кольорових і залізуглецевих сплавів, що забезпечує високі службові та експлуатаційні якості, є модифікування розплаву добавками різних елементів.

Проблема підвищення механічних і експлуатаційних властивостей литих виробів з алюмінієвих сплавів залишається актуальною в теорії і практиці ливарного виробництва. Вона вирішується різними шляхами, одним з яких є модифікування. Серед модифікаторів найбільшого поширення набули модифікуючі лігатури. Вони містять тугоплавкі дисперсні частинки, які є потенційними центрами кристалізації сплавів. Їх введення докорінно змінює процес кристалізації, що дозволяє отримати дрібну і однорідну структуру й, тим самим, поліпшити механічні та технологічні властивості сплаву [4].

Добавки вводяться як лігатури безпосередньо в розплав. До модифікаторів першого роду алюмінієвих сплавів відносяться титан та ванадій, які утворюють жаростійкі інтерметаліди $TiAl_3$ і VAI_6 , а також надто тонкі частинки оксидів, карбідів, боридів та інших неметалевих включень. Модифікатори другого роду – це поверхнево-активні речовини,

які позитивно впливають на структуру алюмінієвих сплавів, більшість з яких є елементами групи (Li, Na, K, Rb, Cs), сірки та фосфору. У той же час численні дослідження показали високу ефективність комплексних модифікаторів [5].

Ефективне модифікування зерна алюмінієвих сплавів можливо завдяки додаванню дрібнодисперсних кристалів алюміній-титан-бор (AlTiB) та алюміній-титан-вуглець (AlTiC) в розплав різних композицій, які є центрами кристалізації. Додавання цієї лігатури призводить до покращених механічних властивостей та зниженої газової пористості. Лігатура застосовується до всіх алюмінієвих сплавів (чистий алюміній, деформовані сплави та литі силуміни) [2].

Одними з сильних модифікаторів дендритів α -твердого розчину сплавів алюмінію є титан, бор, які при попаданні в розплав утворюють ультрадисперсні інтерметалідні з'єднання AlB_2 , TiB_2 , TiAl_3 , ZrAl_3 , що є центрами кристалізації. У зв'язку з тим що ці елементи мають високу температуру плавлення, на практиці їх вводять в розплав або у вигляді алюмінієвих лігатур або у вигляді комплексних солей типу K_2TiF_6 , KBF_4 , K_2ZrF_6 [6].

Мікролегування – один з ефективних методів поліпшення мікроструктури, механічних і експлуатаційних властивостей алюмінієвих сплавів. В даний час, найефективнішим легиуючим елементом є скандій [7], який, завдяки формуванню аномально пересиченого твердого розчину при кристалізації і подальшого його розпаду з виділенням дисперсних вторинних інтерметалідів Al_3Sc , що за розмірно-структурними параметрами майже повністю відповідають структурній решітці алюмінію, забезпечує дрібнозернистість структури і як наслідок високі механічні властивості деформованих напівфабрикатів.

Незважаючи на широке застосування лігатур для модифікування, не існує єдиного комплексу вимог до їх якості. Роботи останніх років в області структурної спадковості в системі «шихта-розплав-литий виріб» показали, що будова лігатури має істотний спадковий вплив на процес кристалізації, структуру і властивості сплаву, що модифікується. Це проявляється в цілеспрямованому впливі на характеристики синтезованих в процесі приготування лігатури зародкоутворюючих фаз, які передають структурну інформацію через розплав до литого виробу. У зв'язку з цим, важливим є питання управління процесом синтезу тугоплавких частинок в модифікуючій лігатурі.

Таким чином, одними з основних напрямків діяльності є проведення комплексу робіт для досягнення нових цілей сталого й ресурсно-поновлюваного розвитку металургійної галузі є:

- технології створення перспективних алюмінієвих сплавів різного призначення з підвищеними службовими характеристиками;

- технології підвищення якості металів і сплавів за рахунок легування, мікролегування і модифікування;
- використання економічних і ефективних лігатур для підвищення якості металопродукції.

Література

1. Прохорова Т. В. Матеріали та технології в автомобільній промисловості / Т. В. Прохорова, І. Ф. Перчемлі, В. О. Колесніков // Матеріали V Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції «Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту», 13-14 квітня 2017 р., м. Вінниця. – С. 105–112.
2. Hovorun T. P. Modern materials for automotive industry / T. P. Hovorun, K. V. Berladir, V. I. Pererva, S. G. Rudenko, A. I. Martynov // Journal of Engineering Sciences. – Sumy : Sumy State University, 2017. – Volume 4, Issue 2. – P. F8-F18. (DOI: 10.21272/jes.2017.4(2).f8)
3. Electric pulse treatment of welded joint of aluminium alloy / I. A. Vakulenko [и др.] // Наука та прогрес транспорту. — 2013. — № 4(46). — P. 73—82. (doi: 10.15802/stp2013/16584).
4. Hovorun T. P. Aluminum matrix composites for automotive industry / T. P. Hovorun, K. V. Berladir, V. I. Pererva, S. G. Rudenko, A. I. Martynov // Матеріали Міжнародної наукової конференції «Матеріали для роботи в екстремальних умовах – 7», м. Київ, 2017. – С. 72-74.
5. Митяев А. А. Комплексное модифицирование вторичных силуминов / А. А. Митяев, И. П. Волчок, Р. А. Фролов, К. Н. Лоза, О. В. Гнатенко, В. В. Лукинов // Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту. – 2014. – № 6 (54). – С. 87-96. (doi 10.15802/stp2014/33180).
6. Волочко А. Т. Анализ структурообразования силуминов / А. Т. Волочко, С. П. Королев, А. М. Галушко, А. А. Шегидевич // Весці НАН Беларусі. – 2013. – № 3. – С. 18–25.
7. Yi Zhang Determination of Er and Yb solvuses and trialuminide nucleation in Al-Er and Al-Yb alloys / Yi Zhang, Kunyuan Gao, Shengping Wena, Hui Huang, Wei Wang, Zhaowei Zhu, Zuoren Nie, Dejing Zhou// Journal of Alloys and Compounds. – 2014. – Vol. 590. – P. 526–534.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ (Україна)
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ
(Україна)

ФОНД ПІДТРИМКИ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ (Німеччина)
КАЗАХСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ АЛЬ-ФАРАБІ (Казахстан)
ТОХОКУ УНІВЕРСИТЕТ (Японія)
БІЛОРУСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ (Білорусь)
ШУМЕНСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЄПІСКОПА КОСТЯНТИНА
ПРЕСЛАВСЬКОГО (Болгарія)
ВРОЦЛАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ (Польща)

МАТЕРІАЛИ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО- ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

«СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАУЦІ ТА ОСВІТІ»



19-22 лютого 2018 р.

Сєверодонецьк
2018

Редакційна колегія

Рязанцев О. – д.т.н., проф., проректор з наук.-пед. роботи та міжнародної діяльності
СНУ ім. В. Даля, Україна (**головний редактор**);

Татарченко Г. – д.т.н., проф., зав. каф.
міського будівництва та господарства
СНУ ім. В. Даля, Україна;

Хорошун Г. – к.ф.-м.н., доц. кафедри міського
будівництва та господарства СНУ ім. В. Даля,
Україна (**відповідальний редактор**);

Сато Ш. – проф., Інститут міждисциплінарних
досліджень з матеріалознавства, Університет
Тохоку, Японія;

Яр-Мухамедова Г. – д.ф.-м.н., проф.,
зав. каф. фізики твердого тіла
КазНУ ім. аль-Фарабі, Казахстан;

Попілюк-Масаяда А. – доц., інститут фізики,
Вроцлавський університет науки та технологій,
Польща;

Дьомін М. – д. арх., проф., народний
архітектор України, зав. каф. міського
будівництва КНУБА, Україна;

Бойко Г. – к.т.н., проф. кафедри
залізничного, автомобільного транспорту
та підйомно-транспортних машин,
СНУ ім. В. Даля, Україна;

Д'яченко Ю. – д.е.н., доц., зав. каф.
міжнародної економіки і туризму
СНУ ім. В. Даля, Україна;

Скарга-Бандурова І. – д.т.н., зав. каф.
комп'ютерної інженерії СНУ ім. В. Даля,
Україна;

Білошицька Н. – к.т.н., доц. каф. міського
будівництва та господарства
СНУ ім. В. Даля, Україна;

Уваров П. – к.т.н., доц., каф. міського
будівництва та господарства
СНУ ім. В. Даля, Україна

Збірник наукових праць «Сучасні технології в науці та освіті» включено до повнотекстової
бази даних Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського (2018 р.).
Офіційний сайт конференції: <http://www.atre.turion.info/>

С91 Сучасні технології в науці та освіті : матеріали Міжнародної науково-
практичної конференції ; 19–22 лютого 2018 р., м. Северодонецьк / Гол. ред.
О. І. Рязанцев. – Северодонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2018. – 220 с.

ISBN 978-617-11-0091-6

У збірнику представлені матеріали Міжнародної науково-практичної конференції
«Сучасні технології в науці та освіті», яка проходила з 19 по 22 лютого 2018 р. в
м. Северодонецьк. Представлено актуальні дослідження за напрямками: інновації у
містобудуванні; інформаційні технології: наука, освіта, екологія, здоров'я, безпека;
міжнародна економіка та туризм: глобалізація, регіональний розвиток, управління
підприємством, інтелектуальні і когнітивні технології; проблеми матеріалознавства,
прикладної фізики та техніки; шляхи інтеграції в міжнародних наукових товариствах.

Матеріали збірника можуть бути використані викладачами і науковцями вищих
навчальних закладів, науково-технічними працівниками, аспірантами та студентами.

Матеріали в збірнику друкуються мовою оригіналу.

Статті рецензовано членами редакційної колегії.

УДК 37.001.76+001+004+379.85+620.22] (063)

© Східноукраїнський національний
університет імені Володимира Даля, 2018

ISBN 978-617-11-0091-6

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
VOLODYMYR DAHL EAST UKRAINIAN NATIONAL UNIVERSITY (Ukraine)
KIEV NATIONAL UNIVERSITY OF CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE
(Ukraine)
THE CONSTRUCTION INDUSTRY SUPPORT FOUNDATION (Germany)
AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY (Kazakhstan)
TOHOKU UNIVERSITY (Japan)
BELARUSIAN STATE AGRICULTURAL TECHNICAL UNIVERSITY
(Belarus)
KONSTANTIN PRES LAVSKY UNIVERSITY OF SHUMEN (Bulgaria)
WROCLAW UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (Poland)

THE COLLECTION OF RESEARCH MATERIALS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE

«ADVANCED TECHNOLOGIES IN RESEARCH AND EDUCATION»



February 19-22, 2018

Severodonetsk
2018

Дятлова Е.М., Сергивич О.А., Алексеенко И.А. Особенности структуро- и фазообразования при синтезе самоглазующихся керамических материалов	146
Khoroshun A. N., Chernykh A. V., Kirichenko J. A., Yezhov P. V., Kuzmenko A. V., Kim J. T. Features of an Axial Optical Vortex Generated by the Double Phase Ramp Converter	149
Тарельник В. Б., Волошко Т.П., Никаноров С. Г. Новый способ нитроцементации	152
Голишевський О.О., Никонь С.О., Голофост М. С., Пономаренко Л. А., Харченко Н.А., Руденко Л.Ф. Прогресивна технологія термічної обробки сплаву мараген	155
Khoroshun A., Ryazantsev A. Topology of the Diffraction Field for Controlling Micro- and Nanoparticles	157
Малоштан Г.В., Никонь С.О., Харченко Н.А., Хижняк В.Г., Аршук М.В. Дослідження структури та властивостей сучасних комплексних захисних покриттів на основі нітриду титану	160
Філімоненко К. В. Дослідження процесів, що відбуваються в ванні рудновідновлювальної печі, на математичній моделі	162
Губаревич О.В. Підвищення надійності роботи електромеханічних систем	165
Говорун Т.П., Берладір Х.В., Руденко С.Г., Перерва В.І., Мартинов А.І. Методи підвищення експлуатаційних характеристик алюмінієвих сплавів	168
Khoroshun A. N., Chernykh A. V., Bekshaev A. Ya., Mikhaylovskaya L. V. Singular Skeleton of Edge-Diffracted Optical-Vortex Beams	171
Колесникова А.С. Использование современных систем компьютерной математики в курсе практикума по общей физике	174
Татарченко Г.О., Білошицький М.В. Рециклінг міді з відходів кабельнопровідникової продукції методом електролізу	176
Шапалова И.Н. Влияние озона на поведение металлов и сталей в нейтральных и кислых средах	178
Мелконов Г.Л., Ткачѳв Р.П. Инновационные разработки в области строительных машин и их гидравлических систем	179
Білоус О.А. Скінченно-різницева реалізація математичної моделі теплоперенесення в багатокомпонентних середовищах з фрактальною структурою	182