

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 155211

**СПОСІБ КОМБІНОВАНОГО МОДИФІКУВАННЯ МАГНІЄВИХ
СПЛАВІВ АЛМАЗНИМ ПОРОШКОМ**

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі України корисних моделей
31.01.2024.

Директор
Державної організації «Український
національний офіс інтелектуальної
власності та інновацій»

О.П. Орлюк



(19) UA

(51) МПК (2024.01)
C22C 23/00
C22F 1/06 (2006.01)

(21) Номер заявки:	u 2023 01873	(72) Винахідники:	Шаломєєв Вадим Анатолійович, UA, Лук'яненко Олександр Сергійович, UA, Грешта Віктор Леонідович, UA, Блумбергс Ільмарс Янович, LV, Хаука Марис Янович, LV
(22) Дата подання заявки:	20.04.2023	(73) Володілець:	НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА", вул. Жуковського, 64, м. Запоріжжя, 69063, UA
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності:	01.02.2024		
(46) Дата публікації відомостей про державну реєстрацію та номер Бюлетеня:	31.01.2024, Бюл. № 5		

(54) Назва корисної моделі:

СПОСІБ КОМБІНОВАНОГО МОДИФІКУВАННЯ МАГНІЄВИХ СПЛАВІВ АЛМАЗНИМ ПОРОШКОМ

(57) Формула корисної моделі:

Спосіб комбінованого модифікування магнієвого сплаву, що включає приготування розплаву, рафінування його і поверхневе модифікування, який **відрізняється** тим, що після приготування розплаву у роздавальних печах проводять процес об'ємного модифікування перед заливкою у форми, а як об'ємний і поверхневий модифікатор використовують алмазний порошок.



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **155211** (13) **U**
(51) МПК (2024.01)
C22C 23/00
C22F 1/06 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2023 01873	(72) Винахідник(и): Шаломєєв Вадим Анатолійович (UA), Лук'яненко Олександр Сергійович (UA), Грешта Віктор Леонідович (UA), Блумбергс Ільмарс Янович (LV), Хаука Марис Янович (LV)
(22) Дата подання заявки: 20.04.2023	(73) Володілець (володільці): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА", вул. Жуковського, 64, м. Запоріжжя, 69063 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 01.02.2024	(74) Представник: ВИСОЦЬКА НАТАЛЯ ІВАНІВНА
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 31.01.2024, Бюл.№ 5	

(54) СПОСІБ КОМБІНОВАНОГО МОДИФІКУВАННЯ МАГНІЄВИХ СПЛАВІВ АЛМАЗНИМ ПОРОШКОМ

(57) Реферат:

Спосіб комбінованого модифікування магнієвого сплаву включає приготування розплаву, рафінування його і поверхневе модифікування. Після приготування розплаву у роздавальних печах проводять процес об'ємного модифікування перед заливкою у форми. Як об'ємний і поверхневий модифікатор використовують алмазний порошок.

UA 155211 U

Корисна модель належить до галузі модифікування вуглецевим носієм ливарних сплавів на основі магнію, які використовуються для виготовлення деталей приладів, машин, апаратів і медичних імплантатів.

5 Відоме використання вуглецевих модифікатора для магнієвих сплавів [1], яким обробляють магнієвий розплав безпосередньо в печі, при цьому відбувається розчинення дрібних часточок вуглецю в рідкому металі, що створюють ефект модифікування.

Істотним недоліком даного способу є підвищена витрата вуглецевого модифікатора.

10 Відомий так само спосіб модифікування магнієвих сплавів [2], що включає приготування розплаву, рафінування його, причому модифікування сплаву здійснюють одностінні вуглецеві нанотрубки наносячи його на поверхню ливарної форми безпосередньо перед просушкою і складанням(найближчий аналог).

До недоліків найближчого аналога належить занадто крупне зерно на поверхні виливка та низький рівень механічних властивостей сплаву.

15 В основу корисної моделі поставлена задача створення способу отримання сплавів з підвищеним рівнем механічних властивостей, а саме міцністю та пластичністю у тому числі на поверхні виробу. Крім того даний спосіб повинен будити більш економічним.

20 Поставлена задача вирішується тим, що спосіб комбінованого модифікування магнієвого сплаву, що включає приготування розплаву, рафінування його і поверхневе модифікування, згідно з корисною моделлю, після приготування розплаву у роздавальних печах проводять процес об'ємного модифікування перед заливкою у форми, а також як об'ємний і поверхневий модифікатор використовується алмазний порошок.

Саме - алмазний порошок, додається до розплаву у роздавальних печах і наноситься на поверхню ливарної форми безпосередньо перед просушкою і складанням. У підготовлені в такий спосіб форми заливають рідкий магнієвий сплав.

25 Цей спосіб дозволяє отримати виріб в якому значно менший розмір карбідів та інтерметалідів, їх форма наближається до більш рівноважної, тобто відбувається процес сфероїдизації. Крім того дані фази більш рівномірно розподіляються по об'єму металевої матриці. Зменшується розмір мікрозерен, а також очищуються їх границі. Усе це сприяє збільшенню рівня механічних властивостей, а саме міцності та пластичності.

30 Таким чином, нові ознаки при взаємодії з відомими ознаками забезпечують виявлення нових технічних властивостей - створення методу комбінованого модифікування магнієвих сплавів, що забезпечує подрібнення литого зерна магнієвих сплавів, підвищення міцності і пластичних властивостей сплавів.

35 Приклад виконання. Сплав Мл-5 виплавляли в індукційній тигельній печі типу ІПМ-500, рафінування розплаву флюсом ВІ-2 і модифікування алмазним порошком проводили в роздавальній печі. Готовий розплав перегрівали до 920 °С, вводили в нього 0,4-1,0 % від маси сплаву модифікатор, а саме алмазний порошок присипаючи його поверхню флюсом ВІ-2 і витримували сплав при цій температурі 5...7хв. На внутрішню поверхню ливарної форми для пропонованого варіанта наносили алмазний порошок безпосередньо перед просушкою і складанням. Заливали литі зразки для визначення механічних властивостей і темплети для вивчення величини зерна за перерізом виливка. Зразки досліджуваного сплаву піддавали термічній обробці за режимом Т6.

Об'ємне модифікування алмазним порошком забезпечує невеликий рівень дроблення і здрібнення фаз по всьому перерізу виливка, але даний рівень не є достатнім.

45 Поверхневе модифікування алмазним порошком має суттєвий вплив на розмір зерна на поверхні виливку, проте з наближенням до центральної частини його вплив зводиться до не суттєвих показників.

50 При комбінованому модифікуванні алмазним порошком, тобто одночасному поверхневому і об'ємному модифікуванні подрібнення і зменшення розміру зерна сягає найкращих показників за усім перерізом виливка. Отримані результати досліджень наведені в таблицях 1 і 2.

Таблиця 1

Механічні властивості сплаву Мл-5

Спосіб поверхневого модифікування	Фізико-механічні властивості при кімнатній температурі	
	σв, МПа	d, %
найближчий аналог	245,0	4,5
об'ємне модифікування	298,0	4,8
поверхнєве модифікування	280,0	4,6
комбіноване модифікування(корисна модель)	312,0	7,0

Таблиця 2

Величина зерна по перерізу виливка зі сплаву Мл-5

Спосіб поверхневого модифікування	Середнє значення величини зерна по перерізу виливка (відстань від поверхні до центральної частини) зі сплаву Мл-5, мм					
	0,5	1	2	5	10	30
Найближчий аналог	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06
Об'ємне модифікування	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
Поверхнєве модифікування	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05
Комбіноване модифікування (корисна модель)	0,005	0,005	0,01	0,01	0,01	0,02

5 Аналіз проведених досліджень показав, що запропонований спосіб комбінованого модифікування магнієвих сплавів алмазним порошком забезпечує більш сильне подрібнення зерна за усім перетином виливка. При цьому суттєво підвищується комплекс механічних властивостей сплаву.

ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ:

10 1. Пат. 148985 Україна, МПК С22С23/00. Спосіб модифікування магнієвого сплаву системи Mg-Al-Zn / Маковський С.Г., Клочихин В.В., Захарченко В.В. - №202102763; Заяв. 26.05.2021; Опубл. 05.10.2021.

2. Пат. 36342 Україна, МПК С22F1/06. Спосіб поверхневого модифікування магнієвих сплавів / Шаломєєв В.А., Цивірко Е.І., Лукінов В.В., -№200805539; Заяв. 29.04.2008; Опубл. 27.10.2008.

15

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

20 Спосіб комбінованого модифікування магнієвого сплаву, що включає приготування розплаву, рафінування його і поверхнєве модифікування, який **відрізняється** тим, що після приготування розплаву у роздавальних печах проводять процес об'ємного модифікування перед заливкою у форми, а як об'ємний і поверхнєвий модифікатор використовують алмазний порошок.