



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 55942

(13) A

(51) 7 C22C21/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДВидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ АЛЮМІНІЄВО-КРЕМНІЄВОГО СПЛАВУ

1

2

(21) 2002076261

(22) 26 07 2002

(24) 15 04 2003

(46) 15 04 2003, Бюл. № 4, 2003 р.

(72) Кондратенко Сергій Васильович, Садиков  
Юрій Іноджанович(73) Кондратенко Сергій Васильович, Садиков  
Юрій Іноджанович(57) 1 Спосіб одержання алюмінієво-кремнієвого  
сплаву з розплаву лому алюмінію шляхом  
підвищення в розплаві вмісту кремнію, який  
відрізняється тим, що підвищення вмісту кремнію  
в сплаві одержують шляхом сплавлення розплавулому та відходів алюмінію або алюмінієвих сплавів  
в зливках, чушках, отриманих шляхом первинного  
переплаву лому алюмінію з алюмінієво-  
кремнієвим сплавом, виробленим способом елек-  
тротермічного відновлення в руднотермічних пе-  
чах, який містить такі компоненти, мас. %

Кремній 30-60

Алюміній та домішки решта

2 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що спів-  
відношення лому та відходів алюмінію або алюмі-  
нієвих сплавів в зливках або чушках до алюмініє-  
во-кремнієвого сплаву складає (3-5) 1

Винахід відноситься до кольорової металургії,  
а саме до способів одержання алюмінієвих спла-  
вів

Відомий спосіб одержання сплавів алюмінію з  
вмістом кремнію 8-12 % шляхом переробки лому  
алюмінію (вміст кремнію в розплаві складає при-  
близно 2-4%). Для підвищення вмісту кремнію в  
розплаві використовується кристалічний кремній у  
чистому вигляді, його розчиняють в розплаві  
алюмінію, досягаючи необхідного відсоткового  
вмісту кремнію в сплаві. Оскільки компоненти  
мають різко відмінну температуру плавлення в  
системі Al-Si то розчинення проходить повільно і  
вимагає більшого "перегріву" розплаву, що приво-  
дить до перевитрат електроенергії, процес цей  
трудомісткий і дорогий, що знижує ефективність  
процесу одержання марочного  
алюмінію (використовується на алюмінієвому за-  
воді в м. Бровари 000 "БроварАл")

В основу винаходу покладено завдання ство-  
рення способу одержання алюмінієво-кремнієвих  
сплавів з підвищенням механічних та ливарних  
властивостей та підвищенням ефективності та  
здешевлення одержання сплавів шляхом спла-  
влення лому та відходів алюмінію або алюмінієвих  
сплавів в зливках чи чушках, отриманих шляхом  
первинного переплаву лому алюмінію з алюмініє-  
во-кремнієвим сплавом з високим вмістом крем-  
нію, який виробляється способом електротерміч-  
ного відновлення в рудно-термічних печах із

природних алюмосилікатів або глинозему і має  
слідуючий склад компонентів, мас. %

кремній 30-60

алюміній та домішки решта

і забезпечити одержання марочних алюмінієвих  
сплавів, що приведе до підвищення механічних та  
ливарних властивостей останніх

Суттєвими ознаками є сплавлення розплаву  
алюмінієвого лому або алюмінієвих сплавів в зли-  
вках, чушках, отриманих шляхом первинного пере-  
плаву лому алюмінію з алюмінієво-кремнієвим  
сплавом, який містить такі компоненти, мас. %  
кремній 30-60, алюміній та домішки - решта  
Співвідношення лому та відходів алюмінію до  
алюмінієво-кремнієвого розплаву визначено шля-  
хом дослідження і становить 3-5 1

Для одержання марочного алюмінію виробля-  
ється алюмінієво-кремнієвий сплав способом елек-  
тротермічного відновлення в рудно-термічних  
електровідновлювальних печах з природних алю-  
мосилікатів або глинозему в сполученні з кварци-  
том в відсотковому співвідношенні кремній 30-  
60%, алюміній та домішки - решта і одержаний  
сплав змішують в плавильних печах, наприклад  
печах опору, з розплавом алюмінієвого лому та  
відходів алюмінію або алюмінієвим сплавом в зли-  
вках чи чушках, отриманих шляхом первинного  
переплаву лому алюмінію в співвідношенні 1 до 3-  
5 (в залежності від відсоткового вмісту кремнію),  
отримуючи в результаті марочний алюміній

(13) A

(11) 55942

(19) UA

Додавання алюмінієво-кремнієвого сплаву з високим вмістом кремнію (30-60%) сприяє кращому засвоєнню сплавом кремнієвого компоненту і рівномірному розшаруванню його в структурі сплаву, відсутності міні вкраплень кристалічного кремнію в сплав, розчинення кремнію в алюмінію проходить скоріше і не потребує великого "перегріву" розплаву, приводить до зменшення витрат електроенергії на 20%, поліпшує механічні та ливарні властивості сплаву

**Приклад** Для одержання марочного алюмінієвого сплаву DIN 226 в звичайній печі опору, були взято підготовлені шихтові матеріали - алюмінієвий лом, відходи алюмінію, (зберігалися в сухому приміщенні з вологістю не більш 75%), роздробили, просушили при температурі 200-250°C протягом 20-30 хвилин, зважили шихту, вага становила 4600 кг, завантажили в плавильну піч і розігріли до температури 680-700°C до повного розплавлення шихти, сплав перемішали на протязі 2-3 хвилин і зняли шлак. В одержаний розплав (приблизно 4 тони, вміст кремнію 4,9%) добавили 1050 кг

алюмінієво-кремнієвого сплаву (кремнію 40%), отриманого способом електротермічного відновлення в рудно-термічній електровідновлювальній печі, змішали в звичайній печі опору (співвідношення алюмінієвого розплаву з алюмінієво-кремнієвим сплавом становило 4:1), Було отримано 5 тон розплаву. Після контролю хімічного складу (відсотковий вміст кремнію встановлено в необхідних межах  $\approx 11,9\%$ , що відповідає даному марочному сплаву) провели розлив розплаву. Результати процесу плавки показали зниження витрат часу на 10%, зниження витрат електроенергії при виробництві марочного алюмінію на 17%, зниження собівартості на 13% при підвищенні якості та покращення структури отриманого сплаву

Механічні властивості, межа міцності при кімнатній температурі (МПа) та відносне подовження визначали по ГОСТ 1497-84

Твердість сплаву (НВ) вимірювали по ГОСТ 9012-59 на твердомірі Брінель моделі ТШ-2М

Таблиця 1

Найменування технічних та експлуатаційних властивостей	Відомий спосіб	Заявляємий спосіб
1 Межа міцності, при 20°C, МПа	196	210
2 Відносне подовження при 20°C	0,5	0,6
3 Твердість НВ при 20°C	640	720

Позитивний ефект від використання способу міститься в слідуючому

Швидке розчинення кремнію приводить до зменшення витрат часу на проведення процесу плавки приблизно на 10%

Краще засвоєння сплавом кремнієвого компоненту та його більш рівномірне розшарування в структурі алюмінієвого сплаву,

Процес плавки не вимагаючий великого "перегріву" розплаву приводить до зменшення витрат електроенергії приблизно на 20%

Підвищується продуктивність праці на 15-17%

Використання способу забезпечує зниження собівартості продукції за рахунок зменшення витрат електроенергії, скорочення витрат часу, підвищення продуктивності праці на 12-14%