



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **81795** (13) **C2**
(51) **МПК (2006)**
C22B 7/00
C22B 21/00
B30B 9/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ВИДОБУВАННЯ АЛЮМІНІЮ ПРЕСУВАННЯМ ГАРЯЧОГО ШЛАКУ

1

(21) a200507563
(22) 29.07.2005
(24) 11.02.2008
(72) ШЕВЕЛЄВ ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ, UA,
БРЕДИХІН ВІКТОР МИКОЛАЙОВИЧ, UA
(73) ШЕВЕЛЄВ ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ, UA,
БРЕДИХІН ВІКТОР МИКОЛАЙОВИЧ, UA
(56) SU, 85 047, A1, 01.01.1950
UA, 65 283, A, 15.03.2004
RU, 2 085 601, C1, 27.07.1997
RU, 2 194 778, C2, 20.12.2002
DE, 2 312 235, A1, 20.09.1973
FR, 2 439 621, A1, 23.05.1980
GB, 1 596 603, A, 26.08.81
SI, 9700196, A, 30.04.1999

2

WO, 84/03719, A1, 27.09.1984
US, 2 278 135, A, 31.03.1942
US, 4 057 232, A, 08.11.1977
Истрин М.А., Базилевский В.М., Качалов А.Б. и др.
Вторичные алюминиевые сплавы. Справочник.
Ч.II. Металлургия.- М.: Metallurgizdat, 1951.-
С.258-263, 336-339
(57) Спосіб видобування алюмінію пресуванням
гарячого шлаку, що включає операції завантажен-
ня вказаного шлаку в шлаківницю з отворами в
днищі, встановлену на виливницю, і його пресу-
вання пуансоном, який **відрізняється** тим, що в
процесі пресування шлаку здійснюють вібрацію
пуансона.

Винахід відноситься до галузі обробки матеріалів тиском і може бути використане в кольоровій металургії, на підприємствах по вторинній переробці кольорових металів і інших галузях промисловості.

Алюмінієвий шлак являє собою, в основному, суміш металевого алюмінію й оксиду алюмінію. При температурах, що перевищують температуру плавлення алюмінію, структура шлаку має наступний вид, Фіг.1. Видобування зі шлаку максимально можливої кількості металевого алюмінію - актуальна задача.

Одним з відомих способів видобування металу зі шлаку є перемішування [М.А. Истрин, В.М. Базилевский, А.Б. Качалов и др. Вторичные алюминиевые сплавы (Справочник). Металлургиздат, 1951, 703стр.]. Технологія включає збір шлаку у футеровану вогнетривими циліндричну ємність, що встановлюють на раму, що має лопатки для перемішування. За рахунок руху лопаток перемішувача в шлаку відбувається агломерація крапель металу. Через якийсь час (4-10 хвилин) уміст ємності виливається в виливницю для вилівка великих злитків. Видобування металу зі шлаку може складати від 40 до 55мас.%. Однак, при перемішуванні відбувається інтенсифікація процесів утво-

рення оксидів, що знижує ступінь вторинного видобування. Крім того має місце, високі експлуатаційні витрати і низький коефіцієнт використання устаткування.

Найбільш близьким до пропонованого винаходу по своїй суті є спосіб пресування шлаку, прийнятий за прототип. [Способ и устройство для извлечения жидкого алюминия прессованием горячего шлака. Международная заявка №84/03719, опубликована 27.09.84г. №23].

Суть способу пресування шлаку ґрунтується на тому факті, що під тиском рідина відокремлюється від твердої речовини і починає переміщатися у бік найменшого опору. У випадку алюмінієвих шлаків розплавлений метал буде відокремлюватися від твердих оксидів. Шлак завантажується в шлаківницю з отворами в днищі, встановлену на виливницю і передається під прес. Пуансон стискає шлак і видавлює рідкий метал у ізложницю через отвори в днище шлаковниці. Цикл пресування продовжується від 4 до 12 хвилин. Видобування рідкого металу в виливницю складає від 15 до 40мас.%. Описаний спосіб має недоліки.

У процесі пресування алюмінієвого шлаку, під дією тиску відбувається видавлювання рідкого алюмінію й ущільнення часток оксиду алюмінію. З

(19) **UA** (11) **81795** (13) **C2**

практики і теорії порошкової металургії добре відомо, що при пресуванні порошкового матеріалу, після досягнення відносної щільності порядку 70-75%, частки порошку утворюють структури типу арок, що перешкоджають подальшому його ущільненню, (т.зв. «арковий ефект»). З цієї причини, починаючи з зазначеної щільності наступне ущільнення порошку, вимагає значного підвищення тиску. У випадку пресування шлаку цей ефект приводить до того, що частки оксиду алюмінію екранують рідкий алюміній від зовнішнього тиску й ефективність видобування алюмінію зі шлаку різко знижується.

Метою дійсного винаходу є зниження силових параметрів процесу, підвищення щільності пресовок і кількості алюмінію, що видобувається, зі шлаку. Поставлена мета досягається тим, що завантажений у шлаковницю з отворами в днищі шлак, встановлюють на виливницю й у процесі пресування пуансоном здійснюють вібрацію пуансона.

Вібрації призводять до коливань часток порошку, що, у свою чергу, веде до руйнування арок і зниженню тертя між часточками. У результаті порохинки шлаку здобувають можливість подальшого ущільнення при більш низькому тиску, що приводить до більш повного видобування алюмінію зі шлаку.

Перераховані ознаки складають суть винаходу на спосіб, оскільки є необхідними для реалізації винаходу і достатніми для досягнення поставленої задачі.

При аналізі рівня техніки по патентних і науково-технічних джерелах інформації, що стосуються способів витягу алюмінію зі шлаків, не було виявлене рішення, що характеризується ознаками, ідентичними ознакам винаходу, що заявляється. Отже, винахід, що заявляється, відповідає умові «новизна».

При аналізі відмітних ознак було виявлено, що винахід, що заявляється, не впливає явно з відомого рівня техніки. Уперше запропоноване сполучення пресування порошкового матеріалу, що містить рідкий компонент, із впливом вібрації пуансона. Основна ознака є новою і неочевидною. Таким чином, винахід, що заявляється, відповідає умові «винахідницький рівень».

Винахід ілюструється наступним графічним матеріалом.

На Фіг.2 представлена схема реалізації способу видобування алюмінію зі шлаку.

Схема містить: 1 - інерційний віброзбудник дебалансного типу, 2 - пуансон, 3 - шлаківниця, 4 - оброблюваний шлак, 5 - виливниця, 6 - опори, 7 - стіл преса, 8 - отвори для зливу металу.

Спосіб, що заявляється, реалізують так. Шлаковницю 3 із завантаженням у неї шлаком 4 установлюють на опори 6, закріплені на столі 7 гідравлічного преса, а між опорами під шлаківницею установлюють виливницю 5, після чого, опускаючи пуансон 2 і, починаючи пресування, включають інерційний віброзбудник 1. В міру ущільнення шлаку метал через отвори 8 у шлаківниці перетікає в виливницю 5. По закінченні циклу пресування пуансон піднімають, установлюють шлаківницю з новою порцією шлаку і цикл повторюють.

Конкретний приклад реалізації.

Експериментальні дослідження були проведені на пресі мод.ДЮ.3.28.01 зусиллям 600кН, призначеному для зминання бочок. На столі преса установили шлаківницю з пуансоном, під шлаківницею - виливницю. На пуансон установили інерційний віброзбудник дебалансного типу з характеристиками: амплітуда коливань - 0,437мм, сила інерції вібромаси - 16,2кН, швидкість удару - 0,0324м/сек, потужність, споживана віброзбудником - 900Вт.

Технічна характеристика преса.

Номінальне зусилля, кн.	600;
Відстань між столом і повзуном, мм	1000;
Розміри столу, мм	
- довжина	800;
- ширина	800;
Хід повзуна, мм	900;
Споживана потужність, кВт	15.
Корисний обсяг використовуваної шлаковниці -	0,11м ³ .

Маса шлаку, що завантажуються, при його щільності $\gamma=1,2-1,3$ кг/дм складала $m \sim 110$ кг.

Перший цикл пресування проводили без використання віброзбудника.

Максимальне зусилля пресування - 55тс, час циклу - 10хв, видобування рідкого металу склало 24кг. Другий цикл проведений із включеним віброзбудником. При максимальному зусиллі пресування 48тс, часу циклу 6 хвилин, видобування рідкого металу склало 39кг. Експеримент показав, що при накладенні вібрації на пуансон маса видобутого алюмінію збільшилася на 38% при зниженні часу циклу і зусилля пресування.

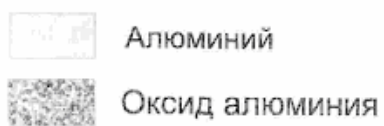
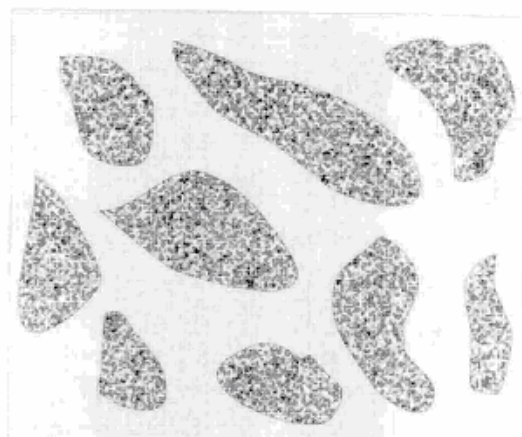


Fig. 1

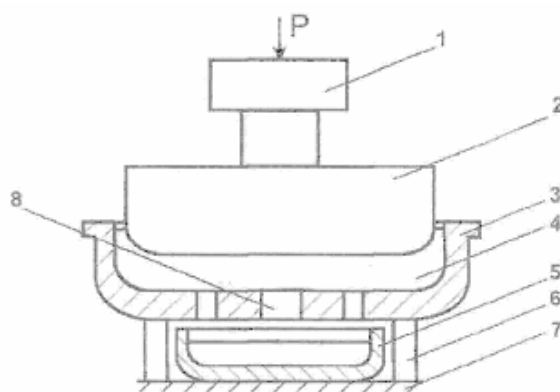


Fig. 2