



УКРАЇНА

(19) UA (11) 54324 (13) U  
(51) МПК (2009)  
C22B 9/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ ЗЛИТКІВ ЗІ СТРУЖКИ

1

(21) u201003645

(22) 30.03.2010

(24) 10.11.2010

(46) 10.11.2010, Бюл.№ 21, 2010 р.

(72) БУТКО ВОЛОДИМИР ІВАНОВИЧ

(73) БУТКО ВОЛОДИМИР ІВАНОВИЧ

(57) 1. Спосіб отримання злитків зі стружки, що включає електрошлаковий переплав, при якому здійснюють плавлення витратного електрода, сформованого зі стружки, який **відрізняється** тим, що попередньо стружку пресують у брикети циліндричної форми, які зварюють між собою з утворенням витратного електрода, плавлення виконують у тиглі і додатково здійснюють лиття у кокілі.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що брикети циліндричної форми зі стружки попередньо зварюють між собою по твірних у дві групи, причому осі циліндрів кожної групи розміщені в одній

2

площині, а потім обидві групи приварюють між собою основами циліндрів безпосередньо чи через додаткову смугу прокатного полотна, виготовлену із прутків аналогічного стружці складу.

3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що утворюють витратний електрод з однієї групи брикетів циліндричної форми зі стружки, які попередньо зварюють між собою по твірних, причому осі циліндрів групи розміщені в одній площині.

4. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що брикети циліндричної форми зі стружки зварюють між собою основами з утворенням витратного електрода циліндричної форми.

5. Спосіб за будь-яким з пп. 1-4, який **відрізняється** тим, що кратність розмірів діаметра і висоти брикетів циліндричної форми складає 1,3-2,5.

6. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що кокілі виготовлені методом "наближеної гравюри".

Корисна модель належить до електрометалургії і може бути використана для переплаву стружки електрошлаковим методом.

Досить значна частина металу, навіть при застосуванні у промисловості прогресивних методів обробки металів, переробляється у стружку. Наприклад, при виготовленні ковальських штампів, відходи у вигляді стружки складають у середньому до 30 % металу.

Електрошлаковий переплав є ефективним методом переробки металеві стружки у злитки при збереженні хімічного складу металу.

Відомий спосіб отримання злитків зі стружки, що реалізований в пристрої, який містить кристалізатор, невитратний полий електрод з лійкою, що має запірний конус, і дозуючий пристрій (патент RU 468520 A1 C22B9/187), поєднаний із приводом вертикального переміщення. Але пристрій має суттєві недоліки, характерні для використання невитратних порожнистих електродів, а саме, перекриття вихідного отвору в разі підплавлення торця електрода, а також для використання кристалізатора, бо застигання злитка відбувається там, де і плавлення металу. Всі ці фактори призводять до появи неоднорідностей металу у злитку. До того ж охолодження злитка у кристалізаторі затримує

процес переплаву наступної партії матеріалів, що в умовах виробництва є дуже суттєвим недоліком.

Відомий спосіб отримання злитків із некомпактних матеріалів, в тому числі зі стружки (патент RU 1670926 A1 C22B9/18), який полягає в нагріванні шлакової ванни за допомогою невитратного електрода, завантаження на її поверхню матеріалів з визначеною швидкістю завантаження, при цьому на невитратному електроді проводять наморозування шару неелектропровідного шлакового гарнісажу. Цей спосіб запобігає виникненню дугових розрядів між електродами і шлаковою ванною, але є дуже енерговитратним, отримані злитки мають неоднорідний по висоті кристалізатора склад. До того ж охолодження злитка у кристалізаторі затримує процес переплаву наступної партії матеріалів, що в умовах виробництва є дуже суттєвим недоліком.

Найбільш близьким до способу, що заявляється, є спосіб отримання злитків зі стружки (патент RU 2013457 C1 C22B9/18), що включає електрошлаковий переплав у кристалізаторі витратного електрода з трапецеїдальним перерізом, сформованого зі стружки, при кратності розмірів верхньої та нижньої основ щонайменше 1:5.

(19) UA (11) 54324 (13) U

При електрошлаковому переплаві важлива оптимальність значення електропровідності витратного електрода для даного конкретного процесу.

При проведенні переплаву витратного електрода, утвореного суцільними плоскими поверхнями, процес перемішування рідкого металу у кристалізаторі ускладнюється, що негативно відбивається на однорідності металу в злитку.

Додаткова операція просочування стружки призводить до коливань кількості речовини, якою просочують електрод, по довжині та в перерізі і, в кінцевому результаті, до підвищення просторової неоднорідності усіх параметрів по перерізу і довжині та відмінності їх в різних електродах, що негативно відбивається на однорідності металу як в одному злитку, так і в партії злитків.

При проведенні всього процесу переплаву, в тому числі і охолодження, у кристалізаторі, де не відбувається перемішування рідкого металу по висоті і перерізу кристалізатора, після охолодження виникають неоднорідності металу по висоті і перерізу злитка. Охолодження злитка у кристалізаторі затримує процес підготовки до переплаву наступного електрода, що в умовах виробництва є дуже суттєвим недоліком.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення способу отримання злитків зі стружки, в якому за рахунок запропонованих дій забезпечують одержання високої однорідності металу в злитках при покращенні режиму переплаву в умовах реального виробництва.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб отримання злитків зі стружки включає електрошлаковий переплав витратного електрода, сформованого зі стружки, при якому здійснюють плавлення витратного електрода, сформованого зі стружки. Попередньо стружку пресують у брикети циліндричної форми, які зварюють між собою з утворенням витратного електрода, плавлення виконують у тиглі. Додатково здійснюють лиття у кокілі.

Краще, коли кокілі виготовлені методом «наближеної гравюри».

Краще, коли при формуванні витратного електрода брикети зі стружки циліндричної форми попередньо зварюють між собою по твірних у дві групи, причому осі циліндрів кожної розміщені в одній площині, а потім обидві групи приварюють між собою основами циліндрів безпосередньо чи через додаткову смугу прокатного полотна, виготовлену із прутків аналогічного стружці складу.

Можливе отримання злитків зі стружки, коли брикети зі стружки циліндричної форми зварюють між собою основами з утворенням витратного електрода циліндричної форми.

Можливе отримання злитків зі стружки, коли утворюють витратний електрод з однієї групи брикетів циліндричної форми зі стружки, які попередньо зварюють між собою по твірних, причому осі циліндрів групи розміщені в одній площині.

Краще, коли кратність розмірів діаметру і висоти брикетів циліндричної форми складає 1,3-2,5.

Брикетування стружки тиском забезпечує ущільнення некомпактного матеріалу, яким є стружка, і, в залежності від щільності матеріалу у брикеті,

отримання оптимального значення електричного опору витратного електрода, що є важливим при застосуванні електричних методів плавлення. Циліндрична форма брикетів оптимальна при виготовленні тиском, бо має круговий переріз, забезпечує рівномірне розташування частинок стружки, а також зручна для подальшого поєднання у штангу витратного електрода зварюванням по твірних.

До того ж з'єднання брикетів між собою по твірних забезпечує обтікання рідкого металу в горизонтальній площині в міру того як плавляться брикети і збільшуються проміжки між ними і це призводить до перемішування і підвищення однорідності металу в злитку.

Використання смуги прокату в виготовленні витратного електрода спрощує процес його виготовлення і нарощування електрода до необхідної маси для отримання злитка.

Проведення плавлення у тиглі з подальшим литтям у кокілі забезпечує, на відміну від кристалізатора, поточність процесу переплаву в умовах виробництва. Застосування кокілів, виготовлених методом «наближеної гравюри» сприяє отриманню більш точного за розмірами і формою злитка. Процес переливання розплавленого металу з тигля у кокілі сприяє його перемішуванню і отриманню підвищення просторової однорідності металу по перерізу і висоті злитка.

Визначена кратність розмірів діаметру і висоти брикетів зі стружки дозволяє сформувати витратний електрод потрібної маси і розмірів.

Спосіб, що заявляється, ілюструють креслення.

Фіг.1 Витратний електрод, виготовлений із двох груп брикетів зі стружки і полотна (вид спереду).

Фіг.2 Витратний електрод, виготовлений із двох груп брикетів зі стружки і полотна (вид збоку).

Фіг.3 Витратний електрод, виготовлений із двох груп брикетів зі стружки, (вид спереду).

Фіг. 4 Витратний електрод, виготовлений із двох груп брикетів зі стружки, (вид збоку). Де:

- 1- брикет зі стружки,
- 2- смуга прокатного полотна,
- 3- інвентарна головка.

Розглянемо застосування способу на реальному прикладі його використання.

Для формування витратного електрода спочатку стружку пресують у брикети циліндричної форми 1, які випаляють протягом 3-5 годин при температурі 350-400°C для видалення жирів. Діаметр циліндрів 160 чи 180 мм, висота 80-120 мм. Попередньо виготовляють полотно штанги 2 з очищеного від ржи прокату діаметром 20-25мм, що має таку ж саме марку сталі. Потім зварюють циліндри між собою по твірних у дві групи, причому осі циліндрів кожної розміщені в одній площині, а потім обидві групи приварюють основами циліндрів до двох боків додаткової смуги прокатного полотна у штангу витратного електрода до необхідної маси. Приварюють штангу до інвентарної головки 3 (фіг. 1,2). Зварювання проводять ручним дуговим методом електродами УОНІ і отримують витратний електрод необхідної маси і потрібного електричного опору, що забезпечує оптимальний режим плавлення витратного електрода.

Витратний електрод зі стружки можна сформувати без додаткової смуги прокатного полотна (фіг.3,4).

Кантувачем ЕКЛЖ-0301-02-000 подають штангу витратного електрода і опускають її до тиглю ЕКЛЖ-0301-02-1. До тиглю добавляють шлак (алюміній і силікокальцій), легуючі добавки (ферросиліцій, феррохром), 0,2-0,3 кг стружки металу. Опускають витратний електрод і при підключенні пічного трансформатора починають процес плавлення.

Після накопичення у тиглі необхідної маси рідкого металу відключають у ручному режимі подачу електрода, відключають пічний трансформатор. Підіймають огарок електрода, щоби вивільнити зону повороту тиглю.

Виводять плавильний тигель із струмопідвідного столу. Очищають кришку плавильного тиглю від флюсу, крапель шлаку і т.п.

Встановлюють кокіль на рамі кантувача і фіксують його на кришці плавильного тиглю.

Рівномірно, плавно, впродовж 25-50с, без ривків перевертають тигель із кокілем, ллють розпла-

влений метал у кокіль, причому тигель фіксують у горизонтальному положенні навпроти кокілю.

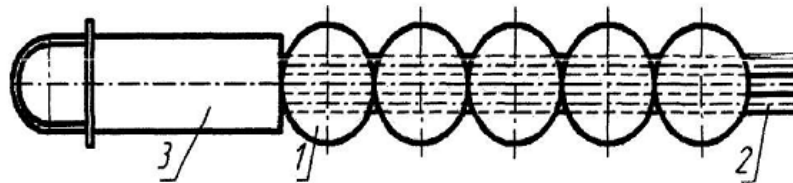
Кокіль витримують без переміщення у горизонтальному положенні впродовж 40-60 хвилин до повної кристалізації злитка. Потім кокіль знімають з рами кантувача.

Вибивають злиток із кокілю молотком.

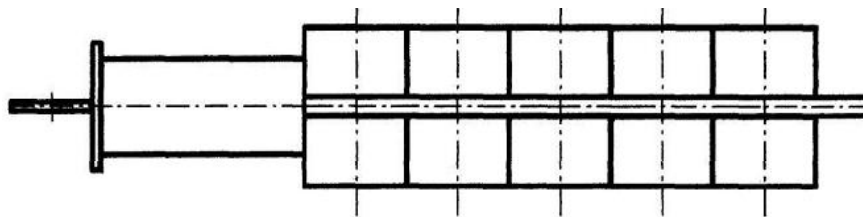
Проводять виміри габаритів злитків, випробування отриманих злитків відповідно до вимог стандартів.

Отримані результати випробувань показали серед інших показників високу однорідність металу у злитках.

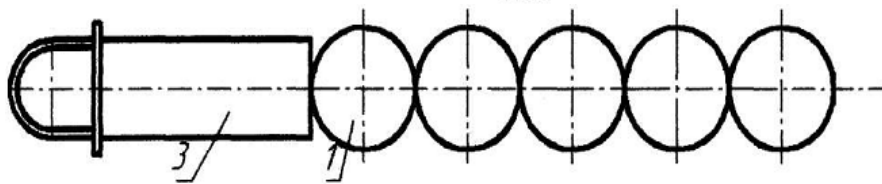
Таким чином удосконалення способу отримання злитків зі стружки забезпечує одержання високої однорідності металу в злитках при покращенні режиму переплаву в умовах реального виробництва. Це призводить до економії електроенергії, високої продуктивності виробництва, вирішення проблеми утилізації відходів виробництва.



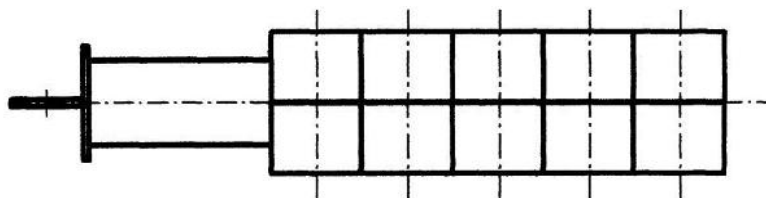
Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3



Фіг. 4