

варіанта, в відповідності з котрими здійснюють литву на установках Р-951. По першому з них піч забезпечують новим кристалізатором і проміжним желобом для заливки на поверхню шлакової ванни розплавленого металу. В електрододержателі кріплять виготовлений з тієї ж сталі, що і розливаема, расходуємый електрод, котрий по ходу процесу підігріває ванну шлака. Кристалізатор устанавлюють ексцентрично електроду. По другому варіанту попередньо розплавлений метал заливається в кристалізатор через отвір плого нерасходуємого підігріваючого електрода. Такий електрод представляє собою металіческую футерованную трубу з навинченим на її нижній кінець також полым графітовим наконечником. Діаметр отвір'я околo 200 мм.

В обох випадках можливий як сухий, так і жидкий старт з заливкою попередньо розплавленого шлака через ту ж приймную воронку, через котрую заливається метал. На подібних установках отримують високоякісні слитки масою до 7 т і більше. Хоча піч Р-951 вигідно відличалась від створених раніше, не прошло і декількох літ, як вона була значительно модернізована.

Список літератури

1. *Патон, Б.Е.* Електрошлаковая технология [Текст]: учеб./ Б.Е. Патон, Б.И. Медовар, Г.А. Бойко – К.: Наукова думка, 1983. - 256с.
2. *Латаш, Ю.В.* Електрошлаковий перепплав [Текст]: учеб./ Ю.В. Латаш, Б.И. Медовар – М., «Металлургия», 1970.

УДК 621.745.5

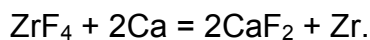
К. О. Сергеева, С. В. Гришко

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Київ

ЕЛЕКТРОННО-ПРОМЕНЕВИЙ ПЕРЕППЛАВ ЦИРКОНІЄВИХ ЗАГОТОВОК

Традиційною технологією отримання зливків цирконію є двократний вакуумно-дуговий перепплав вихідної шихти, що являє собою пресовані заготовки з отриманої магнійтермічним відновленням цирконієвої губки чи електролітичного порошку цирконію з додаванням йодидного цирконію.

З метою підвищення продуктивності переділу та зниження його собівартості були проведені дослідження [1] з електронно-променевого переплаву заготовок, отриманих методом кальційметричного відновлення тетрафториду цирконію металічним кальцієм за реакцією



Процес кальційметричного відновлення здійснювали в графітових тиглях в печах опору в атмосфері аргону та отримували компактні шихтові заготовки цирконію масою 40...100 кг кожна.

Дослідження мікроструктури литих шихтових заготовок показали, що їх структура має пластинчастий характер, тобто типова для цирконію в литому стані. Однак в ній маються ділянки з великою кількістю карбідів цирконію, що розміщений як в середині, так і по межах зерен, які, можливо, утворюються в результаті взаємодії розплавленого цирконію при відновлювальній плавці з матеріалом тигля (графітом) [2].

Дослідження хімічного складу вихідного металу встановили, що в шихтових заготовках цирконію міститься значна кількість шкідливих домішок, таких як кисень, вуглець, азот, нікель, залізо, хром та кальцій. При дослідженні хімічного складу вихідних заготовок відновлювального цирконію по довжині та поперечному перерізу виявлена висока однорідність розподілення домішкових елементів по об'єму заготовок.

Аналіз хімічного складу заготовок вихідного цирконію у всіх відновлювальних плавках показав, що вихідний метал містить домішкові елементи наступних концентрацій: кисень 0,07...0,25 %; азот 0,003...0,008 %;

вуглець 0,015...0,04 %; залізо 0,015...0,08 %; алюміній 0,004...0,05 %; нікель 0,003...0,035 %; кремній 0,003...0,02 %; хром 0,001...0,04 %; кальцій – не більше 0,012 %; мідь 0,001...0,005 %; марганець 0,001...0,008 %; титан – не більше 0,003 %; бор 0,00001...0,0004 %.

Таблиця

Хімічний склад заготовок вихідного цирконію

Номер партії	Концентрація елементів, 10 ⁻³ % (мас.)												
	O	N	C	Ni	Fe	Si	Cr	Ca	Al	Cu	Mn	Ti	B
41	130	7	22	20	20	3	38	12	50	4	8	3	0,02
46	90	6	20	16	60	8	14	10	18	2	3	1	0,023
47	200	7	20	20	80	6	10	10	50	3	7	□1	0,019
48	100	6	16	5	27	3	1	□10	13	1	2	□1	0,011
50	140	6	20	3	15	20	5	□10	25	3	1.3	3	0,009
51	110	5	30	32	31	6	5	□10	14	4	4	3	0,016

Таким чином, наявність шлакових та карбідних включень, а також достатньо великої кількості домішкових елементів у вихідних заготовках цирконію обумовлюють необхідність використання електронно-променевої рафінуючої плавки.

Список літератури

1. *Мищенко В.П., Бурьянов В.П., Новиченко Л.Ф.* Совершенствование устройств управления электронным лучом в установках для плавки и испарения материалов // Пробл. спец. электрометаллургии. – 1982. – Вып. 16. – С. 57-60.

2. *Амоненко Б.М., Ажажа В.М., Вьюгов П.Н. и др.* Очистка циркония методом зонной плавки / / *Металлургия и металловедение чистых металлов.* М.: Атомиздат. Вып. 9. 1971. С. 20-24.

УДК 621.745.5

К. О. Сергєєва, С. С. Золотухін

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Київ

ОТРИМАННЯ ВЕЛИКОГАБАРИТНИХ ПЛАСКИХ ЗЛИВКІВ З ТИТАНУ МЕТОДОМ ЕЛЕКТРОННО-ПРОМЕНЕВОЇ ПЛАВКИ

В даний час технологія ЕПП є найбільш перспективним процесом отримання зливків титану. До її переваг слід віднести високу ефективність рафінування, обумовлену високим вакуумом в камері електронно-променевої установки. Вакуум також є чудовим захистом при плавці і обробці металів і сплавів.

Цей спосіб включає в себе плавлення заготовки електронним променем у проміжну ємність, накопичення розплаву в проміжній ємності і слив розплаву на піддон в кристалізатор зі зливками, торці яких обігрівають електронним променем. При цьому в зазор між торцями зливків подають розплав металу необхідного хімічного складу, одночасно формуючи область розплавлення на торцях на рівні поверхні ванни рідкого металу і переміщують її в напрямку верхньої межі торцевій поверхні зливків. Таким чином, забезпечується отримання високоякісних великогабаритних плоских зливків великої маси з різних металів і сплавів методом електронно-променевої плавки.

Процес отримання зливків в електронно-променевих установках складається з наступних етапів. Заготовку заданого хімічного складу розміщують в камері