СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1027258 A

3(51) C 22 C 33/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ВСЕСОЮЗНАЯ ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3407226/22-02
(22) 15.03.82
(46) 07.07.83. Бюл. № 25
(72) В. А. Резниченко, В.И.Соловьев и В. А. Петрова
(71) Институт металлургии им. А.А.Байкова
(53) 669.168.3(088.8)
(56) 1. Лякишев Н. П. и др. Алюминотермия. М., "Металлургия", 1978, с. 326.

2. Труды НТО Черной металлургии. Ферросплавное производство, т. XУ1, 1960, с. 280.

(54)(57) 1. ШИХТА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ФЕРРОТИТАНА, включающая титансодержащий материал, алюминиевый порошок, железосодержащий материал, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что, с целью расширения видов минерального сырья и улучшения технико-экономических показателей производства ферротитана, она содержит в качестве титансодержащего материала титановый шлак электроплавки африкандских концентратов, а в качестве железосодержащего материала - титаномагнетитовый концентрат обогащения апатито-нефелиновых руд при следующем соотношении компонентов, вес.%:

Титановый шлак электроплавки африкандских концентратов	44,5-52,0
Алюминиевый порошок	22,0-27,8
Титаномагнетитовый концентрат обогащения апатито-нефелиновых руд	Остальное

2. Шихта по п. 1, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что титановый шлак электроплавки африкандских концентратов содержит, вес.%: двуокись титана 48,4; окись титана 1,85; пятиокись ниобия 0,13; закись железа 3,17; окись магния 2,99; окись алюминия 3,51; кремнезем 5,75; окись натрия 0,32; окись кальция - остальное.

3. Шихта по п. 2, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что титаномагнетитовый концентрат обогащения апатито-нефелиновых руд содержит, вес.%: двуокись титана 7,2; окись алюминия 1,5; кремнезем 1,05; окись кальция 2,09; окись магния 1,04; пятиокись ванадия 0,1; окись марганца 0,5; сумма окиси натрия и калия 0,2; железо (общее) - остальное.

(19) SU (11) 1027258 A

Изобретение относится к цветной и черной металлургии и может быть использовано в схемах переработки комплексных перовскитотитаномагнетитовых концентратов, в частности при производстве ферротитана.

В настоящее время ферротитан получают алюмотермическим способом, используя в качестве титансодержащего материала ильменитовые и перовскитовые концентраты.

Известна шихта [1] для выплавки ферротитана, основными компонентами которой являются, вес.%:

Ильменитовый концентрат (42% TiO_2)	52,44
Алюминиевый порошок	24,14
Железная руда	11,32
Известь	6,26
Ферросилиций	1,37
Титановые отходы	4,47

Недостатки шихты: использование дефицитного концентрата и жесткие требования к его составу; необходимость проведения окислительного обжига концентрата при 600-800°С с целью снижения содержания серы до 0,1-0,15%; введение в шихту флюсов; при использовании титановых отходов необходим их нагрев.

Наиболее близкой по составу к изобретению является шихта для получения ферротитана, имеющая следующий состав, вес.%:

Перовскитовый концентрат (56% TiO_2)	49,26
Железная руда	24,63
Алюминиевый порошок	24,63
Плавиковый шпат	1,48

Методом внепечной плавки получен металл с содержанием титана 26-28%, а извлечение его составляет 65-70%. Выход металла 32,02% от веса шихты [2].

Недостатками данной технологии выплавки ферротитана из известной шихты является низкое извлечение титана, повышенный расход электроэнергии, связанный с необходимостью подогрева шихты до 250°С, добавка в шихту плавикового шпата с целью повышения извлечения титана. Кроме того, используемый в этом случае перовскитовый концентрат содержит около 0,64% пятиокисей ниобия и тантала, а иногда до 1%, и при алюмотермическом восстановлении они переходят в металл, при этом теряются ценные элементы, спрос на которые постоянно возрастает.

Целью изобретения является расширение видов минерального сырья и улучшение технико-экономических показателей производства ферротитана.

Поставленная цель достигается тем, что шихта для получения ферротитана, включающая титансодержащий материал, алюминиевый порошок, железосодержащий материал, в качестве титансодержащего материала содержит титановый шлак электроплавки африкандских концентратов, а в качестве железосодержащего материала - титаномагнетитовый концентрат обогащения апатито-нефелиновых руд при следующем соотношении компонентов вес.%:

Титановый шлак электроплавки африкандских концентратов	44,5-52,0
Алюминиевый порошок	22,0-27,8
Титаномагнетитовый концентрат обогащения апатито-нефелиновых руд	Остальное

При этом титановый шлак электроплавки африкандских концентратов содержит, вес.%: двуокись титана 48,4; окись титана 1,85; пятиокись ниобия 0,13; закись железа 3,17; окись магния 2,99; окись алюминия 3,51; кремнезем 5,75; окись натрия 0,32; окись кальция - остальное.

Кроме того, титаномагнетитовый концентрат обогащения апатито-нефелиновых руд содержит, вес.%: двуокись титана 7,2; окись алюминия 1,5; кремнезем 1,05; окись кальция 2,09; окись магния 1,04; пятиокись ванадия 0,1; окись марганца 0,5; сумма окиси натрия и калия 0,2; железо (общее) - остальное.

В результате плавки предложенной шихты получен сплав, содержащий 31,1-33,0 вес.% Ti. Извлечение титана в сплав составило 60,73 - 86,19 вес. %. Выход сплава от веса шихты - 31,6 - 36,2 %. Получен шлак ферротитана, содержащий 6-8% TiO_2, до 65% Al_2O_3 и до 28% CaO, который может применяться в производстве высокоглиноземистого цемента.

Титановый шлак электроплавки африкандских концентратов используется в процессе производства в жидком виде сразу после электроплавки.

Пример 1. Шихта состава, г: титановый шлак электроплавки африкандских концентратов 66,7 (44,44 вес.%), титаномагнетитовый концентрат обогащения апатито-нефелиновых руд 41,7 (27,78 вес.%), алюминиевый порошок 41,7 (27,78 вес.%

Методом внепечного алюмотермического восстановления получен сплав следующего состава, %: 31,22 Ti, 45,05 Fe, 10,77 Al, Si-н.о., S - н.о., C - н.о., отношение Al/Ti 0,34.

Выход металла 54,3 г (36,18%). Извлечение титана в сплав составило 86,19%.

Пример 2. Шихта состава,г: титановый шлак электроплавки африкандских концентратов 70,0 (48,27 вес.%), алюминиевый порошок 35,0 (24,14 вес.%), титаномагнетитовый концентрат обогащения апатито-нефелиновых руд 40,0 (27,59 вес.%).

Получен сплав, содержащий,%: 33,0 Ti, 52,82 Fe, 11,79 Al, 2,4 Si. Отношения Al/Ti 0,36; Si/Ti = 0,07. Выход металла 50,92 г (35,12%). Извлечение титана в сплав 76,3%.

Пример 3. Шихта состава,г: титановый шлак электроплавки африкандских концентратов 78 (52 вес.%), алюминиевый порошок 33 (22 вес.%), титаномагнетитовый концентрат обогащения апатито-нефелиновых руд 39 (26 вес.%).

Получен сплав, содержащий,% : 31,1 Ti, 9,7 Al, : Отношение Al/Ti 0,31. Выход металла 47,51 г (31,67%). Извлечение титана в сплав 60,73%.

Предлагаемый состав шихты обусловлен получением сплава ферротитана определенного состава, отвечающего ГОСТ 4761-67. Результаты исследований по получению ферротитана из предложенной шихты представлены в таблице.

Опыт	Исходная шихта			Σ,%
	Титановый шлак электроплавки африкандских концентратов, %	Алюминий, %	Титаномагнетитовый концентрат обогащения апатито-нефелиновых руд,%	
1	52	20	28	100
2	52	22	26	То же
3	48,27	24,14	27-59	-"-
4	45,73	25,67	28,6	-"-
5	44,44	27,78	27,98	-"-
6	44,06	27,97	27,97	-"-
7	42,41	31,03	26,55	-"-
8	34,48	31,04	33,48	-"-
9	33,3	33,3	33,3	-"-

Продолжение таблицы

Опыт	Продукты восстановления							
	Выход Fe-Ti, %	Состав Fe - Ti*, %					Извлечение Ti в сплав, %
		Ti	Al	Si	Al/Ti	Si/Ti	
1	29,3	29,1	7,7	н.о.	0,26	-	52,3
2	31,67	31,1	9,7	н.о.	0,31	-	60,73
3	35,12	33,00	11,79	2,4	0,36	0,07	76,3
4	35,27	31,83	12,73	н.о.	0,40	-	72,97
5	36,18	31,22	10,77	н.о.	0,34	-	86,19
6	34,74	24,37	18,15	н.о.	0,74	-	60,5
7	36,28	14,83	20,87	н.о.	1,4	-	39,94
8	42,21	20,0	26,63	1,54	1,33	0,08	73,71
9	36,2	13,25	37,03	1,16	2,79	0,09	43,29

*C , P , S - содержатся в допустимых пределах; C, Mo, Zr, V, Sn - не содержатся в материалах исходной шихты, а следовательно, и в продуктах восстановления.

Как видно из таблицы, повышение расхода восстановителя приводит к возрастанию содержания алюминия в сплаве и экономически нецелесообразно, а уменьшение расхода восстановителя снижает извлечение титана в сплав. Так, например, при количестве алюминиевого порошка в шихте 27,97% содержание алюминия в сплаве 18,15% (опыт 6), что выше допустимого, а при 20% алюминия в шихте наблюдается неполное восстановление титана, и выход сплава снижается до 29,3% (опыт 1). Снижение содержания титанового шлака в шихте до 44,06% ведет к снижению содержания TiO в сплаве до 24,37% (опыт 6). Повышение содержания шлака выше 52% при постоянном содержании титаномагнетитового концентрата нецелесообразно, так как это приводит к неполному восстановлению TiO_2 ввиду недостатка восстановителя.

Предложенная шихта позволяет получать стандартный ферротитан, причем извлечение титана и выход сплава выше, чем при использовании известной шихты.

Титановый шлак (48,4% TiO_2) , используемый в качестве титансодержащего сырья, получается в результате электроплавки перовскитового и титаномагнетитового концентратов на ниобий - содержащий чугун, т.е. практически не содержит ниобия, и он, следовательно, не теряется при алюмотермическом восстановлении. Железная руда в шихте заменяется титаномагнетитовым концентратом, содержащим от 4 до 17% TiO_2 и от 54 до 62% $Fe_{общ}$, который является отходом при обогащении апатито-нефелиновых руд. В состав предлагаемой шихты не входят флюсы.

Установлено, что при использовании титанового шлака затраты на материалы снижаются в сравнении с фактическими на 8,4 руб. в расчете на 1 т ферротитана, т.е. на каждые 100 тыс. т выплавляемого ферротитана годовая экономия будет составлять

840 тыс. руб. Снижение затрат достигается за счет:

1. Использования в производстве относительно дешевого титанового шлака. Стоимость 1 т титанового шлака 56,8 руб., концентрата - 65,8 руб., т.е. ниже на 9,0 руб.

2. Более низкого удельного расхода сырья (расход титанового шлака на 1 т сплава 773,4 кг, а ильменитового концентрата - 882,9 кг. Снижение расхода сырья достигается за счет повышения извлечения титана более чем на 12 % (с 69 % до 81,5 %).

Исключения при использовании титанового шлака флюсов, затраты на которые составляют 5 руб. в расчете на 1 т сплава.

Составитель К. Сорокин
Редактор В. Данко Техред Т.Фанта Корректор С. Шекмар

Заказ 4677/30 Тираж 627 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4