



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

ДЛЯ СЛУЖЕБНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКЗ. №

666056

(19) **SU** (11) **1711498** **A1**

(51) **С 22 В 34/12, 4/00**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4800391/02

(22) 09.11.90

(71) Всесоюзный научно-исследователь-
ский и проектный институт титана

(72) В.И. Чумарный, Б.П. Печенкин,
Н.Ф. Рубчикова, Т.П. Гурьянова,
В.И. Лидерман, С.Н. Мелехин и С.Е. Ов-
чинников

(53) 669.295.3(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 238784, кл. С 22 В 34/12, 1968.

Авторское свидетельство СССР
№ 850714, кл. С 22 С 33/04, 1979.

(54) СПОСОБ ЭЛЕКТРОПЛАВКИ ЖЕЛЕЗОТИТА-
НОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

Изобретение относится к цветной
металлургии, в частности к получению
титановых шлаков.

Известен способ электроплавки
железотитановых концентратов (а.с.
№ 238784, кл. С 22 В 23/12), включаю-
щий восстановление в закрытой печи
при давлении газа в подсводовом про-
странстве 0,1-0,2 мм вод.ст. и темпе-
ратуре 900-1000°C. Отходящие газы вы-
водят из печи и дожигают на свече без
очистки, загрязняя таким образом ок-
ружающую среду. Предварительную очи-
стку газов осуществить сложно ввиду
того, что отходящие газы, содержащие
до 90% оксида углерода, при поступле-
нии в систему газоочистки могут об-
разовать с подсымаемым через не-
плотность газоочистного оборудования
воздухом взрывоопасные смеси. Давле-

(57) Изобретение относится к цветной
металлургии, в частности к получению
титановых шлаков. Цель изобретения -
снижение энерго- и материалоемкости.
Способ включает расплавление и вос-
становление концентратов в закрытой
печи при разрежении в подсводовом
пространстве, дозированную подачу
воздуха и сжигание оксида углерода
технологических газов с последующим
выводом их через газоход, при этом
разрежение для проведения процесса
поддерживают в интервале 0 -
(-0,15) мм вод.ст., а подачу воздуха
осуществляют в газоход для дожигания
остаточного оксида углерода. 1 табл.

ние в подсводовом пространстве вслед-
ствие неплотностей в своде у элект-
родов и загрузочных устройствах спо-
собствует выделению из рабочую пло-
щадку технологических токсичных газов
и пыли, ухудшая условия труда обслу-
живающего персонала. Кроме того, ве-
дение процесса по данному способу не
позволяет использовать химическое
тепло, получаемое в результате горения
горючих компонентов. Тепло, необходи-
мое на ведение процесса, получают
только за счет электроэнергии, что
ведет к высоким ее удельным расходам.

Известен способ электроплавки желе-
зотитановых концентратов (а.с.
№ 850714, кл. С 22 С 33/04), включаю-
щий восстановление в закрытой печи при
разрежении в подсводовом пространстве
0,2-(-5) мм вод.ст. Температуру газо-

СССР **SU** (11) **1711498** **A1**

75 1

вой фазы поддерживают 700-1000°C дозированием воздуха в подсводовое пространство через загрузочные устройства. Выделяющиеся горючие газы (с содержанием 70-94% CO; 20-25% H₂; 2-10% CO₂; N₂CH₄, H₂S, O₂, C₂H₂ и пр.) дожигают в подсводовом пространстве печи и отводят через газоход.

Однако при ведении плавки указанным способом высокое разрежение в подсводовом пространстве способствует подсосу воздуха, количество которого превышает объем, необходимый на реакцию горения оксида углерода. Для нагрева подсасываемого воздуха расходуется тепло, которое теряется с отходящими газами, что существенно снижает тепловой КПД печи, увеличивает время плавки и удельный расход электроэнергии, повышая энергоемкость процесса. Подсос воздуха в подсводовом пространстве создает окислительную атмосферу под сводом, способствует активному горению графитированных электродов и восстановителя, что также приводит к повышению энергоемкости процесса выплавки титанового шлака. Увеличение объема отходящих газов, связанное с подсосом воздуха, соответственно влечет за собой увеличение скоростей печных газов, покидающих шихту, и, следовательно, пылеуноса, что служит источником безвозвратных потерь ценных металлов и загрязнения окружающей среды.

Целью изобретения является снижение энерго- и материалоемкости.

Поставленная цель достигается тем, что в способе электроплавки железотитановых концентратов, включающем расплавление и восстановление в закрытой печи при разрежении в подсводовом пространстве, дозированную подачу воздуха и сжигание оксида углерода технологических газов с последующим выводом их через газоход, разрежение для проведения процесса поддерживают в интервале 0-(-0,15) мм вод.ст., а воздух подают в газоход, где дожигается остаточный оксид углерода.

При указанном разрежении объем подсасываемого в подсводовое пространство воздуха сокращается в 2-3 раза. Этого объема достаточно для сжигания оксида углерода до остаточной концентрации его в подсводовом пространстве

5-12%. Дозирование воздуха в начальный участок газохода, где температура технологических газов выше их температуры воспламенения, обеспечивает, во-первых, полное дожигание оксида углерода и, следовательно, взрывобезопасность отходящих газов, во-вторых, создание в нем воздушного затвора сбивающего скорость пылегазовой смеси, выходящей из печи, что приводит к снижению пылеуноса.

Снижение объема подсасываемого воздуха приводит к уменьшению расхода тепла на его нагрев, т.е. расхода электроэнергии, окисления восстановителя и дефицитных и дорогостоящих графитированных электродов, что значительно снижает их расход, скорости пылегазовой смеси, что в 2-3 раза снижает пылеунос из печи.

Повышение давления в подсводовом пространстве выше 0 мм вод.ст. приводит к значительному повышению концентрации оксида углерода в пылегазовой смеси в подсводовом пространстве печи, потере химического тепла его сжигания и, следовательно, к повышению расхода электроэнергии. Кроме того, давление в подсводовом пространстве вследствие неплотностей в своде у электродов и загрузочных устройствах способствует выделению на рабочую площадку технологических токсичных газов и пыли, ухудшая условия труда обслуживающего персонала.

При разрежении более (-0,15) мм вод.ст. увеличивается объем подсасываемого воздуха в подсводовое пространство печи, на нагрев которого расходуется дополнительная энергия. Увеличение объема подсасываемого воздуха влечет за собой повышение скорости отсоса пылегазовой смеси, следовательно, пылеуноса из печи, а также повышенный расход электродов и восстановителя.

Осуществляют выплавку титановых шлаков в электропечи мощностью 16,5 МВА. Шихта включает железотитановый концентрат и антрацит в соотношении 9:1. Процесс расплавления и восстановления шихты осуществляют при 1700°C и при разрежении в подсводовом пространстве.

Пр и м е р (по известному способу). В подсводовом пространстве печи поддерживают температуру 700-1000°C

дозированной подачей воздуха в под-
сводное пространство через загрузоч-
ное устройство печи путем создания в
нем разрежения -0,2 мм вод.ст. Время
расплавления и восстановления шихты
8 ч. Выделяющиеся горючие газы дожи-
гают в подсводном пространстве печи
и отводят через газоход. При этом
контролируют содержание оксида угле-
рода в пылегазовой смеси под сводом,
пылеунос, расход электроэнергии, ан-
трацита и электродов. Результаты за-
меров приведены в таблице (пример 6).

П р и м е р (по предлагаемому спо-
собу). Время расплавления и восста-
новления шихты 7,2-7,3 ч в зависимо-
сти от разрежения в подсводном прост-
ранстве печи. Разрежение для поддер-
жания процесса поддерживают 0,1 -
(-0,2) мм вод.ст. Регулирование дав-
ления осуществляют дозированной пода-
чей воздуха в устье газохода, где и
дожигают остаточный оксид углерода в
отходящей из печи пылегазовой смеси.
Результаты приведены в таблице (при-
меры 1-5).

Как видно из таблицы данный способ
(примеры 2-4) по сравнению с известным
(пример 6) позволяет снизить энерго-
емкость процесса на 13-15%, а матери-

алоемкость на 21-23%. Кроме того,
уменьшился пылеунос из печи в 2-4 ра-
за. Ведение процесса с давлением под
сводом 0,1 мм вод.ст. незначительно
улучшает показатели энерго- и матери-
алоемкости, но при этом резко увеличи-
вается концентрация окиси углерода в
пылегазовой смеси под сводом. Ведение
процесса при разрежении -0,2 мм рт.ст.
также незначительно снижает энерго-
и материалоемкость, но значительно
увеличивает пылеунос.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ электроплавки железититано-
вых концентратов, включающий расплав-
ление и восстановление концентратов в
закрытой печи при разрежении в под-
сводном пространстве, дозированную
подачу воздуха и сжигание оксида угле-
рода технологических газов с последую-
щим выводом их через газоход, о т -
л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью
снижения энерго- и материалоемкости,
разрежение для проведения процесса
поддерживают в интервале 0-(-0,15) мм
вод.ст., а подачу воздуха осуществляют
в газоход для дожигания остаточного
оксида углерода.

При- мер	Разреже- ние в подсводо- вом про- странстве, мм вод.ст.	Пыле- унос, кг/ч	Содержа- ние СО в пыле- газовой смеси под сво- дом, %	Расход на плавку						Продол- житель- ность плавки, ч
				электроэнергия		восстановитель		графитирован- ные электроды		
				тыс.кВт·ч 1 ч	%	т	%	т	%	
1	-0,20	300	0	115	100	8,322	100	1425	100	7,7
2	-0,15	200	5	110	95	7,847	94,29	1311	92	7,3
3	-0,10	100	8	108	93,08	7,700	93,72	1299	91,16	7,2
4	0	75	12	106	92,8	7,600	94,99	1290	90,53	7,2
5	+0,10	90	50	113	97,58	8,08	97,09	1380	96,84	7,4
6	-0,20	350	0	120	103,44	8,74	104,79	1470	103,16	8,0

Составитель Г. Мельникова

Редактор М. Стрельникова Техред Л. Олейник

Корректор М. Самборская

Заказ 360/ДСП

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101

