



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

для служебного пользования экз. 000000

(19) **SU** (11) **1600332** **A1**

(51)5 C 21 C 5/28

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4443284/27-02

(22) 17.06.88

(71) Институт черной металлургии

(72) С.И.Семыкин, А.М.Поживанов,
А.Д.Зражевский, Э.В.Приходько,
В.В.Лапицкий, А.Г.Вышиваный
и В.В.Смокий

(53) 669.046 (088,8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 839266, кл. C 21 C 7/00, 1980.

Авторское свидетельство СССР
№ 1142006, кл. C 21 C 5/42, 1982.

(54) СПОСОБ ВЫПЛАВКИ МЕТАЛЛА

(57) Изобретение относится к черной
металлургии, преимущественно к произ-

2

водству сталей в конверторах. Цель
изобретения - более полное удаление
примесей из расплава и снижение зат-
рат электроэнергии. Сущность изобре-
тения состоит в том, что продувку
ванны кислородным газом осуществляют
с помощью верхней кислородной
формы, причем между фурмой
и ванной жидкого металла создают
разность потенциалов равную 0,5-2,5 В.
Для создания разности потенциалов
отрицательный полюс от источника по-
стоянного тока подсоединяют непосред-
ственно к корпусу фурмы, а положитель-
ный полюс подсоединяют через электрод
к ванне металла. 1 табл.

Изобретение относится к черной
металлургии, преимущественно к произ-
водству сталей в конверторах.

Целью изобретения является более
полное удаление примесей из расплава
и снижение затрат электроэнергии.

Сущность изобретения состоит в
том, что продувку ванны кислородным
газовым потоком осуществляют с помощью
верхней кислородной фурмы, причем
между фурмой и ванной жидкого металла
создают разность потенциалов равную
0,5-2,5 В. Для создания разности по-
тенциалов отрицательный полюс источ-
ника постоянного тока подключается
непосредственно к корпусу кислородной
фурмы, а положительный полюс от ис-
точника соединяется с металлом через
электрод, проходящий через футеровку
печи и электрически изолированный от
ее корпуса.

Наложение указанным путем разности
потенциала в 0,5-2,5 В позволяет до-
стигнуть более полного удаления при-
месей при минимальных энергозатратах.
При уменьшении величины разности по-
тенциалов менее 0,5 В рафинирующий
эффект по некоторым примесям (угле-
род, марганец, кремний, сера, фосфор,
водород), снижался, а по некоторым
примесям (кислород и азот) практиче-
ски отсутствовал. При увеличении раз-
ности потенциалов более 2,5 В наблю-
дается аналогичная картина и кроме
того в связи с этим неоправданно воз-
растают энергозатраты.

Пример. В футеровку 0,4-тон-
ного конвертера предварительно зафу-
теровали электрод выходным сечением
под уровень конвертерной ванны. Элект-
род изолировали от металлического
корпуса конвертера. Внутренний медный



(19) **SU** (11) **1600332** **A1**

пруток диаметром 4,5 мм (электрод) окружен трубой диаметром 8 мм из рядовой стали. По зазору, образованному внутренней поверхностью трубы 8 мм х 1 мм и поверхностью медного прутка, подавали азот для образования на выходе (срезе) из электрода металлического гарнисажа, контактируемого с металлическим расплавом. В предварительно разогретый конвертор до 1000-1200°C заливали 350 кг чугуна при 1400-1450°C. Химсостав чугуна до обработки был следующим: C 4,4-4,5%; Mn 1,0-1,2%; Si 0,78-0,82%; S 0,062-0,065%; P 0,11-0,12%. Конвертерную ванну продували через односопловую верхнюю водоохлаждаемую форму одним кислородом (опыт 1); кислородом с одновременной обработкой газоплазменным потоком (согласно прототипу, опыт 2); с наложением электропотенциала между корпусом фурмы и донным электродом (опыты 3-16).

Для осуществления способа по прототипу использовали специальную верхнюю фурму, в центральный водоохлаждаемый канал которой вводили электроизолированную от тела фурмы вольфрамовую спицу для образования газоплазменного потока на выходе из сопла. Для поддержания электрической дуги на рабочие электроды специальной фурмы подавали напряжение 100-300 В от источника постоянного тока, собранного из диодов ВК-200 по схеме Ларионова. Для наложения разности потенциалов 0-3 В между корпусом фурмы и донным электродом использовали селеновый выпрямитель ВУ-6/150. С помощью регулируемого балластного реостата в процессе продувки и обработки ванны кислородными струями создавали фиксированную разность потенциалов. Расход кислорода через фурму состав-

лял 1,4-1,5 м³/мин. Через 5 мин продувку и обработку ванны прекращали, осуществляли повалку конвертера, замер температуры расплава, отбор проб металла и шлака на химический анализ.

Результаты опытных плавок, проведенных с наложением электропотенциала между корпусом фурмы и электродом, приведены в таблице. Полученные результаты показывают, что при продувке ванны только кислородом (без наложения разности потенциалов, опыт 1) и при обработке кислородом с одновременной обработкой газоплазменным потоком (прототип, опыт 2) рафинирующий эффект не велик, а энергозатраты весьма существенны. При наложении разности потенциалов 0,5-2,5 В полнота удаления примесей максимальна, а энергозатраты минимальны (опыты 4-15). При величине разности потенциалов менее 0,5 В (опыт 3) степень рафинирования по некоторым примесям (углерод, марганец, кремний, сера, фосфор, водород) снижается, а по некоторым примесям (кислород, азот) отсутствует. Аналогичная картина наблюдается при величине разности потенциалов более 2,5 В с той лишь разницей, что при этом неоправданно возрастают энергозатраты.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ выплавки металла, включающий загрузку шихты, продувку ванны кислородом через верхнюю фурму, отличающийся тем, что, с целью более полного удаления примесей из расплава и снижения затрат электроэнергии, между фурмой и расплавом создают разность потенциалов, величину которой устанавливают равной 0,5-2,5 В.

Опыт	Разность потенциалов между фурмой и расплавом, В	Рабочий ток, А	Электрическая мощность процесса, Вт	Химический состав металла после обработки в течение 5 мин, %					Содержание газов в расплаве		
				С	Mn	Si	S	P	[H], см ³ /100 г	[O], %	[N], %
1	0	0	0	2,81	0,50	0,03	0,070	0,130	4,2	0,0162	0,0060
2	250	200	50000	2,50	0,56	0,03	0,062	0,120	5,6	0,0100	0,0078
3	0,4	10	4	2,46	0,49	0,02	0,056	0,122	5,5	0,0100	0,0077
4	0,5	16	8	2,30	0,46	Следы	0,032	0,110	5,3	0,0110	0,0078
5	0,6	30	18	2,45	0,43	То же	0,020	0,080	5,0	0,0110	0,0074
6	0,8	35	28	2,50	0,40	"	0,025	0,060	5,2	0,0150	0,0070
7	1,0	40	40	2,22	0,36	"	0,043	0,040	4,5	0,0180	0,0068
8	1,2	45	54	1,81	0,31	"	0,052	0,045	3,0	0,0200	0,0064
9	1,4	50	70	1,43	0,35	"	0,055	0,066	2,5	0,0220	0,0060
10	1,6	54	86,4	1,25	0,38	"	0,050	0,070	3,0	0,0260	0,0054
11	1,8	60	108	1,54	0,44	"	0,053	0,092	4,0	0,0210	0,0051
12	2,0	65	130	2,61	0,43	"	0,054	0,090	4,6	0,0180	0,0050
13	2,2	70	154	2,49	0,48	"	0,056	0,095	4,2	0,0160	0,0040
14	2,4	75	180	2,48	0,44	"	0,058	0,100	4,3	0,0100	0,0040
15	2,5	80	200	2,52	0,46	"	0,056	0,105	4,0	0,0120	0,0040
16	2,6	85	221	2,54	0,45	"	0,058	0,108	4,2	0,0140	0,0048

П р и м е ч а н и е. Некоторое увеличение содержания серы и фосфора в расплаве обусловлено снижением содержания углерода, кремния, марганца в этот период по сравнению с исходным чугуном.

Редактор М.Бакарева	Составитель И.Чепикова Техред М.Дидык	Корректор В.Гирняк
---------------------	--	--------------------

Заказ 3479/ДСП	Тираж 258	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