



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 4231899/31-02
(22) 16.04.87
(46) 15.02.89. Бюл. № 6
(71) Днепропетровский металлургический институт
(72) А.Н.Овчарук, В.И.Ишутин, О.Г.Ганцеровский, В.Т.Зубанов, И.П.Рогачев, П.Ф.Мироненко, Г.Д.Ткач, В.В.Мураховский, А.В.Коваль и Ю.В.Чепеленко
(53) 669.168 (088.8)
(56) Строганов А.И., Рысс М.А. Производство стали и ферросплавов. М.: Металлургия, 1974, с. 192.
Авторское свидетельство СССР № 773088, кл. С 21 С 7/00, 1977.
Гасик М.И. Электротермия марганца. Киев. Техника, 1979, с.108.
(54) СПОСОБ ВЫПЛАВКИ ВЫСОКОУГЛЕРОДИСТОГО ФЕРРОМАРГАНЦА
(57) Изобретение относится к черной

металлургии, конкретно к производству ферросплавов с марганцем. Целью изобретения является снижение в сплаве содержания фосфора и увеличение извлечения марганца. Предложено в печь загружать 3-95% железосодержащего сырья и часть флюса, обеспечивающую отношение CaO и SiO_2 в шихте 0,6-1,0, а остальное количество смеси флюса и железосодержащего сырья прокаливать и задавать равномерно в ковш во время выпуска металла из печи. За счет повышения содержания кремния в сплаве, находящемся в печи, и рафинирования его до стандартного содержания во время выпуска, содержание фосфора в сплаве снижается по сравнению с известным способом на 0,1-0,13 абс.%, а извлечение марганца повышается на 1,5-3,3 абс.%.
2 табл.

Изобретение относится к черной металлургии, а именно к производству ферросплавов с марганцем.

Цель изобретения - снижение в сплаве содержания фосфора и увеличение извлечения марганца.

Поскольку повышенное содержание кремния в сплаве в ходе его накопления в печи благоприятно для снижения содержания фосфора в металле и повышения извлечения марганца из оксидного расплава, предложено вывести из состава проплавляемой шихты 3-95% железосодержащего сырья и часть флюса, прокалить их и затем задавать равномерно в ковш во время выпуска

металла из печи для рафинирования получаемого сплава от избыточного содержания кремния. При этом количество проплавляемого флюса должно обеспечить поддержание CaO/SiO_2 в шихте 0,6-1,0, а флюс, загружаемый в ковш, должен обеспечить это соотношение в конечном шлаке 1,1 - 1,25.

Рафинирование сплава от кремния идет за счет окисления его кислородом оксидов железа.

При использовании на расплавление менее 3% железосодержащего сырья при рафинировании невозможно получить стандартный сплав по кремнию.

СПО-К

При использовании более 95% не достигается поставленная цель.

При отношении CaO/SiO_2 в шихте менее 0,6 недопустимо повышается содержание кремния в металле, а при отношении более 1,0 снижается качество сплава по фосфору.

Для предотвращения выбросов при взаимодействии расплава и твердой смеси, загружаемой в ковш, ее предварительно прокаливают любым известным способом.

Общее расходное соотношение компонентов шихты определяли расчетным путем исходя из исходной основности марганецсодержащего сырья, его качества и требований ГОСТ 4755-80 по содержанию кремния и фосфора в ферромарганце. Общее количество флюсующей добавки рассчитывали на основность конечного шлака 1,1-1,25.

Примеры опробования предлагаемого способа.

В идентичных лабораторных условиях провели сопоставительные плавки высокоуглеродистого ферромарганца по предлагаемому и известному способам.

Выплавку ферромарганца проводили в лабораторной рудовосстановительной 3-фазной печи мощностью 160 кВА. Печь питается от 3-фазного трансформатора типа ТПС-1000-3У4 с напряжением питающей сети 380 В при частоте 50 Гц, потребляемом токе 245 А, токе вторичной цепи 900-1000 А, в зависимости от выплавляемого сплава, шихтовых материалов и др. параметров процесса напряжение во вторичной цепи на различных ступенях напряжения колеблется от 47,5 до 59 В.

В качестве основных шихтовых материалов использовали марганцевый агломерат марки АМНВ-1 (СТП 146-28-82), известняк (ОСТ 1464-80), коксик (ГОСТ 8188-74), окатыши нефлюсованные железорудные (ТУ 14-9-132-78), качество указанных материалов отвечало техническим условиям выплавки высокоуглеродистого ферромарганца по ТИ-146-Ф-33-82.

Химический состав исходных материалов приведен в табл.1.

Порядок испытаний следующий.

5 Рассчитанную навеску шихтовых материалов распределяли на две части согласно предлагаемому способу выплавки. Шихту, предназначенную для введения в ковш, помещали в муфельную печь, а остальную шихту проплавливали в печи, поддерживая колотник на одном уровне. После съема 280 - 320 кВт.ч электроэнергии расплав выпускали из печи в каскадно установленные ковши - шлаковая мульда.

10 По мере выпуска расплава из печи в ковш через огнеупорную воронку постепенно вводили прокаленную часть шихты. По ходу выпуска и после кратковременной выдержки металла и шлака отбирали пробы на анализ.

15 В табл. 2 приведены сравнительные показатели проведенных испытаний.

25 Использование предлагаемого способа по сравнению с известным позволило снизить содержание фосфора в сплаве на 0,1 - 0,13 абс.%, повысить извлечение марганца на 1,5 - 3,3 абс.%,

30 Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

35 Способ выплавки высокоуглеродистого ферромарганца, включающий загрузку марганцевого и железосодержащего сырья, флюса и восстановителя в электропечь, их проплавление и периодический выпуск расплава из печи в ковш с поддержанием соотношения CaO/SiO_2 в конечном шлаке 1,1-1,25, отличающийся тем, что, с целью снижения в сплаве содержания фосфора и увеличения извлечения марганца, в печь загружают 3-95% железосодержащего сырья и часть флюса, обеспечивающую отношение CaO/SiO_2 в шихте 0,6-1,0, а остальное количество смеси флюса и железосодержащего сырья предварительно прокаливают и задают равномерно в ковш во время выпуска металла из печи.

50

Т а б л и ц а 1

Материалы	Содержание элементов, %						
	SiO ₂	CaO	MgO	Mn	P	П.П.П.	Fe ₂ O ₃
Марганцевый агломерат	19,3	5,3	1,8	45,6	0,22	-	3,0
Известняк	-	52,0	-	-	-	42,3	-
Окатыш железорудный	4,2	0,6	0,03	-	0,022	14,3 Al ₂ O ₃	80,8
Зола кокса (13%)	38,6	2,1	1,2	0,5	0,11	22,2	35,3

Т а б л и ц а 2

Показатели	Способы					
	Известный	Предлагаемый				
		I	II	III	IV	V
Количество железосодержащего сырья, загруженного в печь, %	100	98	95	49	3	1,0
Отношение $\frac{CaO}{SiO_2}$ в шихте	1,15	1,1	1,0	0,8	0,6	0,4
Состав навески шихты, кг:						
Марганцевый агломерат	100	100	100	100	100	100
Окатыш железорудный, загруженный в печь	9,9	9,7	9,4	4,85	0,3	0,1
загруженный в ковш	-	0,2	0,5	5,05	9,6	9,8
Известняк						
загруженный в печь	33	31,3	27,5	20,0	12,5	4,9
загруженный в ковш	-	1,7	2,5	13,0	20,5	28,1
Кокс	20	20	20	20	20	20
Электрические параметры						
Фактическая мощность печи, кВт	110	112	121	130	129	120
Степень напряжения (напряжение вторичное, В)	3(47,5)	3(49,8)	6(56,4)	4(56,1)	5(59,0)	4(52,8)
Сод φ	0,85	0,87	0,9	0,91	0,9	0,89

продолжение табл. 2

Показатели	Способы					
	Извест- ный	Предлагаемый				
		I	II	III	IV	V
Состав металла, % на выпуске конечного						
Mn	78	$\frac{77,9}{76,8}$	$\frac{78,5}{77,3}$	$\frac{82,8}{78,2}$	$\frac{86,2}{78,1}$	$\frac{85,8}{75,02}$
Si	2,4	$\frac{3,5}{3,0}$	$\frac{2,8}{2,4}$	$\frac{3,5}{1,5}$	$\frac{5,7}{2,7}$	$\frac{8,3}{5,1}$
Fe	12,7	$\frac{12,1}{12,9}$	$\frac{11,4}{12,8}$	$\frac{7,0}{13,0}$	$\frac{7,5}{12,7}$	$\frac{1,8}{12,9}$
C	6,35	$\frac{6,5}{6,8}$	$\frac{6,9}{7,05}$	$\frac{6,7}{6,9}$	$\frac{5,9}{7,07}$	$\frac{4,3}{6,5}$
P	0,55	$\frac{0,52}{0,50}$	$\frac{0,46}{0,45}$	$\frac{0,44}{0,48}$	$\frac{0,46}{0,45}$	$\frac{0,49}{0,48}$
Извлечение марганца в металл, %	75,5	76,7	77,4	78,8	77,0	76,6
Состав шлага, % на выпуске конечного						
SiO ₂	33,67	$\frac{34}{33,7}$	$\frac{35,0}{34,6}$	$\frac{39,3}{34,4}$	$\frac{40,2}{33,1}$	$\frac{41,8}{32}$
CaO	39,4	$\frac{35,5}{38,7}$	$\frac{33,6}{40,2}$	$\frac{30,1}{40,6}$	$\frac{23,4}{39,0}$	$\frac{16}{36,8}$
MnO	20,6	$\frac{22,7}{17,8}$	$\frac{22,9}{27,0}$	$\frac{23,4}{16,5}$	$\frac{26,9}{12,2}$	$\frac{28,4}{22,1}$
MgO	2,9	$\frac{3,0}{3,1}$	$\frac{3,1}{3,0}$	$\frac{2,4}{3,0}$	$\frac{3,6}{3,3}$	$\frac{3,7}{3,2}$
Al ₂ O ₃	1,8	$\frac{3,9}{3,9}$	$\frac{2,4}{2,0}$	$\frac{2,6}{2,8}$	$\frac{4,8}{3,6}$	$\frac{4,4}{3,3}$
Прочие (FeO, Na ₂ O, PO ₂ , SO ₂)	1,6	$\frac{0,9}{2,8}$	$\frac{3,0}{3,2}$	$\frac{2,7}{2,7}$	$\frac{1,1}{2,8}$	$\frac{5,7}{2,6}$
Основность шлага (CaO/SiO ₂) на выпуске конечного	1,17	$\frac{1,08}{1,15}$	$\frac{0,96}{1,16}$	$\frac{0,76}{1,18}$	$\frac{0,58}{1,18}$	$\frac{0,38}{1,15}$

Составитель Т.Морозова

Редактор Н.Киштулинец

Техред М.Дидык

Корректор А.Обручар

Заказ 329/30

Тираж 576

Подписное

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

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4