



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

ДЛЯ СЛУЖЕБНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКЗ. №

(19) **SU** (11) **1690384**

A1

80

(51)5 \bar{C} 21 C 1/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4645910/02

(22) 06.02.89

(71) Донецкий политехнический
институт

(72) А.Я. Наконечный, А.Ю. Зайцев,
Р.С. Айзатулов, Б.А. Кустов,
Г.С. Гальперин, М.В. Петрунин, Н.И. Во-
ронин, В.В. Соколов, Ю.А. Селезнев,
Л.Н. Кологривова, В.И. Романенко,
В.Г. Уваров и В.Г. Гоппенко

(53) 621.745(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1217885, кл. C 21 C 1/00, 1984.

(54) СПОСОБ ПОДГОТОВКИ НИЗКОМАРГАНЦО-
ВИСТОГО ЧУГУНА К КОНВЕРТЕРНОЙ ПЛАВКЕ

(57) Изобретение относится к области
черной металлургии, в частности к вне-
печной обработке металла. Целью изоб-

2

ретення является снижение падения
температуры чугуна при улучшении его
качества за счет снижения содержания
серы. Сущность способа заключается
в подаче материала, содержащего окси-
ды марганца с удельным расходом мар-
ганца 15-17 кг/т чугуна, в процессе
выпуска чугуна в ковш, извести в ко-
личестве, обеспечивающем получение
шлака основностью 1,5-2,0, а после
окончания выпуска чугуна в ковш пода-
ют магнийсодержащий реагент в виде
материала, содержащего алюминий и маг-
ний с удельным расходом магния 0,8-
1,0 кг/т чугуна. Падение температур
уменьшается на 60-70°, содержание
серы снижается на 10%. 1 з.п. ф-лы,
1 табл.

Изобретение относится к области
черной металлургии, в частности к
внепечной обработке чугуна, и может
быть использовано при подготовке чу-
гуна к конвертерной плавке.

Целью изобретения является сниже-
ние падения температуры чугуна при
улучшении его качества за счет сниже-
ния содержания серы.

Способ подготовки низкомарганцо-
вистого чугуна к конвертерной плавке,
включающий выпуск чугуна в ковш с от-
сечкой печного шлака, подачу материа-
ла, содержащего оксиды марганца, из-
вести и магнийсодержащего реагента,
заключается в том, что материал, со-
держащий оксиды марганца, подают в
процессе выпуска чугуна с удельным

расходом оксидов марганца 15...17 кг/т
чугуна, известь подают в количестве,
необходимом для получения шлака ос-
новностью 1,5...2,0, а магнийсодер-
жащий реагент подают после заверше-
ния выпуска чугуна в ковш с удельным
расходом магния 0,8...1,0 кг/т. В ка-
честве магнийсодержащего реагента ис-
пользуют отсеvy дисперсного алумо-
магниевого порошка.

В качестве материала, содержащего
оксиды марганца целесообразно исполь-
зовать марганцевый агломерат из оксид-
ных руд, марганцевый агломерат из
карбонатных руд, малофосфористый мар-
ганцевый шлак ферросплавного производ-
ства, марганцевые концентраты и т.д.



(19) **SU** (11) **1690384** **A1**

Ввод материала, содержащего оксиды марганца, в количестве, обеспечивающем удельный расход оксидов марганца, 15...17 кг/т чугуна, обеспечивает эффективное наведение гомогенного жидкого подвижного шлака, который снижает падение температуры чугуна, а также позволяет ввести в чугун до 1% марганца за счет силикотермического восстановления оксидов марганца кремнием чугуна.

Подаваемая известь связывает образующийся в результате силикотермического восстановления кремнезем в соединения типа $x\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, что способствует получению шлака с высокой сульфидной емкостью. Кроме того, подача извести приводит к загущению верхних слоев шлака, что позволяет более эффективно экранировать поверхность чугуна и тем самым снизить падение температуры.

Получение шлака основностью 1,5...2,0 необходимо для обеспечения высокой жидкотекучести, что позволяет быстро и равномерно покрыть поверхность чугуна, тем самым обеспечивает надежную защиту чугуна от падения температуры, а также высокая сульфидная емкость шлака, необходимая для дальнейшей обработки чугуна магнием-содержащим реагентом.

Подача после выпуска чугуна в ковш магниесодержащего реагента в виде материала, содержащего алюминий и магний, позволяет более полно восстановить оксиды марганца, остающиеся еще в объеме металла, не всплывшие в шлак, тем самым создаются благоприятные условия для десульфурации чугуна. Кроме того, растворяясь в чугуне, алюминий обеспечивает улучшение процесса шлакообразования при конвертерном переделе, в результате чего рафинирование чугуна в конвертере улучшается и протекает более быстро. Увеличивается производительность агрегата, что, в конечном счете, приводит к снижению затрат.

Магниесодержащий реагент, подаваемый с удельным расходом магния 0,8...1,0 кг/т чугуна, позволяет получить остаточное содержание серы в чугуне на уровне 0,010%.

Подачу магниесодержащего реагента в виде дисперсного алюмомagneзиевого порошка в объем чугуна наиболее целесообразно осуществлять в струе инертного газа-носителя, так как в этом

случае полезное использование магния является высоким, более 90%.

Пример. Обработку согласно заявляемому способу подготовки низкомарганцовистого чугуна к конвертерной плавке и способу-прототипу проводили в индукционной печи с тиглем из основного огнеупорного материала емкостью по жидкому металлу 60 кг.

Чушковый передельный чугун следующего химического состава, мас. %: С 3,5...4,0, Si 0,7...0,9, Mn 0,3...0,5, S 0,030...0,035, P 0,028...0,030, Fe остальное, расплавляли и доводили температуру до 1430...1450°C. Измерение температуры проводили при помощи вольфрамрениевой термопары ВР 5/20. Жидкий чугун выпускали в разогретый газовой горелкой до температуры 190...200°C ковш с основной футеровкой, температуру измеряли при помощи радиационного пирометра.

В процессе выпуска подавали материал, содержащий оксиды марганца в виде марганцевого агломерата из карбонатной марганцевой руды ТУ 14-9-324-87 следующего химического состава, мас. %: Mn 51,6, SiO₂ 15,6, CaO 20,8, MgO 3,3, Al₂O₃ 5,7, FeO 2,2; P₂O₅ 0,8, основностью 1,5 в количестве, обеспечивающем ввод оксидов марганца 0,78, 0,90, 0,96, 1,02, 1,14 кг на плавку, то есть на 60 кг чугуна, что соответствует 13, 15, 16, 17 и 19 кг/т чугуна. Известь подавали из расчета получения конечного шлака основностью от 1,0 до 2,5. После окончания выпуска чугуна в ковш проводили обработку магниесодержащим реагентом, в качестве которого использовали отсеивы алюмомagneзиевого дисперсного порошка АМД-50 ТУ 48-5-176-78 фракции более +50,0 мкм. Обработку проводили путем подачи в струе аргона через кварцевую трубку внутренним диаметром $\varnothing 6$ мм. Расход магния на плавку при этом составлял 0,036, 0,048, 0,054, 0,060, 0,084 кг, что соответствовало расходу 0,6, 0,8, 0,9, 1,0 и 1,4 кг/т чугуна.

Плавку согласно способу-прототипу проводили с использованием электропечного шлака следующего состава, мас. %: SiO₂ 37,2, CaO 32,4, MgO 22,8; Al₂O₃ 4,6, MnO 0,4, FeO 2,5, P₂O₅ 0,1, основностью 1,48, в количестве 1,0 кг на плавку или 16,7 кг/т чугуна, который подавали на поверхность чугуна после его выпуска. Затем подавали гра-

нулированный магний в количестве 0,06 кг на плавку.

Технологические показатели плавов приведены в таблице.

Как видно из таблицы, наилучшие результаты получены на плавках № 2... 4, которые были проведены согласно заявляемому способу. Получили степень 10 извлечения марганца из агломерата 82,4...86,1%, при этом вследствие силикотермического восстановления удаляется 32,1...38,7% кремния. Содержание серы на оптимальных плавках было снижено на 90,9...93,9%. При этом на данных плавках наблюдали минимальное снижение температуры чугуна.

Нарушение хотя бы одного из заявляемых признаков не позволяет достичь поставленную цель. Так, увеличение количества шлака из-за большого количества подаваемой извести (плавки № 5,7), а также большого количества оксидов марганца (плавки № 5,9) приводит к низкой степени восстановления марганца, повышенным теплотериям из-за большого количества вводимых холодных материалов.

Пониженный расход извести и магнийсодержащего реагента (плавки № 1,10) не позволяет провести эффективную десульфурацию.

Плавка № 12 проведена согласно способу-прототипу. Извлечения марганца из использованного шлака не происходило, но при этом падение температуры составило 146°C, что на 61-73°C выше, чем на оптимальных плавках.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Способ подготовки низкомарганцовистого чугуна к конвертерной плавке, включающий выпуск чугуна в ковш с отсечкой печного шлака, подачу материала, содержащего оксиды марганца, извести и магнийсодержащего реагента, отличающийся тем, что, с целью снижения падения температуры чугуна при улучшении его качества за счет снижения содержания серы, содержащий оксиды марганца материал подают в процессе выпуска чугуна с расходом оксидов марганца 15-17 кг/т чугуна, известь подают в количестве, необходимом для получения шлака с основностью 1,5-2,0, а магнийсодержащий реагент подают после завершения выпуска чугуна с расходом магния 0,8-1,0 кг/т чугуна.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что в качестве магнийсодержащего реагента используют отсе́вы дисперсного алюмомagneзиевого порошка.

Плав- 1	Расход материалов в ковш, кг/т/ /кг на плавку			Химический состав чугуна, %						Степень удале- ния кремния, %	Степень извле- чения марган- ца из окси- дов, %	Степень десуль- фура- ции, %	Оснoв- ность конеч- ного шлака	Температура чу- гуна, °C		Тепло- потери, °C
				До обработки			После обработки							До об- работ- ки	После обра- ботки	
	Оксиды марганца	Известь	Магний	Si	Mn	S	Si	Mn	S							
1	13/0,78	1,8/0,11	0,6/0,036	0,75	0,39	0,032	0,57	1,09	0,017	24,0	70,7	46,8	1,0	1432	1320	112
2	15/0,90	8,0/0,48	0,8/0,048	0,78	0,39	0,035	0,53	1,37	0,003	32,1	84,3	91,4	1,5	1435	1350	85
3	16/0,96	10,3/0,62	0,9/0,054	0,73	0,41	0,033	0,47	1,43	0,003	35,6	82,4	90,9	1,7	1430	1357	73
4	17/1,02	14,3/0,86	1,0/0,060	0,75	0,37	0,033	0,46	1,50	0,002	38,7	86,1	93,9	2,0	1432	1356	76
5	19/1,14	18,3/1,1	1,4/0,084	0,80	0,38	0,035	0,58	1,25	0,015	27,5	59,1	57,1	2,5	1433	1300	133
6	16/0,96	4,5/0,27	1,0/0,060	0,81	0,38	0,034	0,58	1,28	0,008	28,4	73,0	76,5	1,2	1440	1349	91
7	15/0,90	19,4/1,17	0,9/0,054	0,78	0,40	0,035	0,58	1,18	0,010	25,6	67,1	71,4	3,0	1435	1289	146
8	10/0,60	5,7/0,34	1,0/0,060	0,75	0,35	0,034	0,57	1,05	0,011	24,0	91,3	67,6	1,6	1438	1331	107
9	20/1,10	11,3/0,68	0,8/0,048	0,77	0,38	0,036	0,50	1,45	0,015	33,8	68,8	58,3	1,8	1430	1295	135
10	17/1,02	7,5/0,45	0,5/0,030	0,74	0,39	0,036	0,51	1,29	0,018	31,1	68,4	48,6	1,5	1432	1337	95
11	17/1,02	10,5/0,63	2,0/0,120	0,73	0,37	0,036	0,47	1,39	0,004	35,6	77,2	88,9	1,7	1430	1343	87
12	Отработанный шлак		Гранулированный магний													
	16,7/1,00	-	1,0/0,060	0,74	0,37	0,036	0,74	0,37	0,007	-	-	80,6	1,48	1432	1286	146

1690384

Редактор Г. Наджарян

Составитель А. Борисов
Техред Л. Сердюкова

Корректор С. Шекмар

Заказ 4006/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

