



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 09.04.81 (21) 3301922/22-02

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 230283. Бюллетень № 7

Дата опубликования описания 230283

(11) 998555

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

С 22 В 47/00

С 22 В 1/14

(53) УДК 669.74.3  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

И.П.Рогачев, А.Н.Овчарук, М.И.Гасик, Ю.В.Чепеленко,  
О.Г.Ганцеровский, Г.Д.Ткач, Э.С.Карманов, Б.Ф.Величко,  
В.Т.Зубанов, А.Ф.Фомичев, И.И.Люборец, Е.Н.Бельченко  
и А.В.Петров

(71) Заявитель

Днепропетровский ордена Трудового Красного Знамени  
металлургический институт

(54) ШИХТА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МАРГАНЦЕВОГО  
АГЛОМЕРАТА

1

Изобретение относится к черной металлургии и может быть использовано при производстве ферросплавов.

Известна шихта для производства марганцевого агломерата, состоящая из марганецсодержащего сырья, возврата агломерата и коксика [1].

Недостатком этой шихты является низкий выход годного агломерата, что обусловлено наличием в рудной части большого количества фракции 3-0 мм, ухудшающей газопроницаемость смеси.

На Никопольском заводе ферросплавов в шихту для производства агломерата вводят до 10% отвального шлака углеродистого ферромарганца с содержанием 12,5% мп, 35,8%  $SiO_2$ ; 37,4%  $CaO$  и 2,1%  $MgO$ . При этом концентрация марганца в агломерате снижается на 2,5%, а основность  $[(CaO+MgO)/SiO_2]$  возрастает с 0,305 до 0,41.

Применение такого агломерата (с пониженным содержанием марганца) при производстве силикомарганца сопровождается ухудшением технико-экономических показателей его выплавки. Известно, например, что снижение концентрации марганца в исходном сырье

2

на 1% понижает извлечение марганца в сплав на 0,64-1,63%.

Наиболее близкой к предлагаемой по технической сущности и достигаемому результату является шихта, содержащая концентрат, шлак, возврат агломерата, коксик, пыль марганцевых ферросплавов и марганцеворудную пыль [2], при следующем соотношении компонентов вес. %:

Шлак	0,2-3,5
Возврат агломерата	20-35
Коксик	7-9

Пыль марганцевых ферросплавов	0,2-2,5
-------------------------------	---------

Марганцеворудная пыль	0,2-2,5
-----------------------	---------

Марганцевый концентрат	Остальное
------------------------	-----------

25 Кроме отмеченных недостатков

(низкий выход годного агломерата и снижение содержания марганца в агломерате), известная шихта не позволяет утилизировать ценные отходы производства, например шлакометалличес-

30

кую смесь, образующуюся в больших количествах при переработке шлака.

Целью изобретения является повышение качества агломерата и извлечения марганца при выплавке из него сплавов, а также утилизация отходов ферросплавного производства.

Поставленная цель достигается тем, что шихта для производства марганцевого агломерата, содержащая марганецсодержащее сырье, возврат агломерата, углеродистый восстановитель, марганецсодержащие шламы и пыль, дополнительно содержит шлакометаллическую смесь при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Марганецсодержащие шламы и пыль	0,1-20
Возврат агломерата	10-35
Углеродистый восстановитель	5-12
Шлакометаллическая смесь	0,02-15
Марганецсодержащее сырье	Остальное

Кроме того, в качестве шлакометаллической смеси она содержит марганецсодержащие отсеивы шлакопереработки производства силикомарганца фракции 0-13 мм, содержащие 3,25% металлических частиц.

Причем в качестве шлакометаллической смеси она содержит металлоконцентрат с содержанием 30-98% металлических частиц, полученный при обогащении марганецсодержащих отсеивов шлакопереработки фракции 0-13 мм.

Сущность предложения заключается в следующем.

Шлакометаллическая смесь получается в процессе дробления и рассева по фракциям отвальных марганецсодержащих шлаков, образующихся, например, при производстве товарного силикомарганца. Известно, что при производстве силикомарганца 8-10% сплава теряется с отвальными шлаками в виде корольков металла, представленных в основном фракцией 0-10 мм.

В зависимости от фракционного состава смеси содержание в ней металлических частиц колеблется от 3 до 25%. Обогащение смеси известными способами позволяет довести содержание металлических частиц до 98%. Металл содержит 60-80% Mn, 5-19% Si, а также незначительное количество железа и углерода. В шлаковой составляющей смеси содержится до 15% Mn.

Преимущество предложенного состава заключается в том, что металлические частицы повышают теплопровод-

ность шихтовой смеси и способствуют более полному и равномерному ее спеканию. Наличие в шлаковой составляющей легкоплавких силикатов марганца обеспечивает раннее появление жидкой фазы, которая цементирует рудные зерна в процессе спекания. Это позволяет повысить выход годного агломерата.

Кроме того, высокое содержание марганца в обогащенной шлакометаллической смеси позволяет увеличить его концентрацию в агломерате.

Предложенный состав шихты для производства агломерата позволяет наиболее рационально и практически полностью утилизировать все марганецсодержащие отходы, образующиеся на ферросплавных заводах при выплавке марганцевых сплавов.

Использование такого агломерата для выплавки марганцевых сплавов, благодаря повышенному в нем содержанию марганца и кремния (в металлических частицах), позволяет интенсифицировать восстановительные процессы и повысить извлечение марганца.

Выбор граничных значений предлагаемых компонентов обусловлен существующей технологией производства марганцевого агломерата, а также нарушенной зависимостью между выходом годного агломерата и соотношением компонентов.

Так, на аглофабрике Никопольского завода ферросплавов расход смеси шлака и пыли, возврата и восстановителя определяется качеством применяемого марганецсодержащего сырья и составляет 0,1-20%, 10-35% и 5-12% соответственно. В случае использования возврата менее 10% и коксика менее 5% газопроницаемость шихты низкая, что сопровождается уменьшением производительности агломашин и ухудшением качества агломерата. Это наблюдается также при введении в шихту более 35% возврата и 12% восстановителя.

Количество марганецсодержащих шлаков и пыли в шихте определяется гранулометрическим составом основного марганецсодержащего сырья. При использовании марганцевого концентрата с высоким (30-40%) содержанием мелкой фракции (<1 мм), расход шлама и пыли является минимальным (не более 0,1%). Наличие в рудной части шихты большого количества фракции 5-0 мм требует максимального расхода (до 20%) пыли и шлама с целью повышения комкуемости шихты.

Соотношение шлакометаллической смеси определяется ее гранулометрическим составом, качеством марганецсодержащего сырья, количеством вводимых шламов и пыли, а также содержанием металлической составляющей в смеси. При использовании марганцевого концентрата с низким содержанием

(35%) марганца, максимальном расходе шламов и пыли (20%) и среднем содержании (45%) металлических частиц. Количество шлакометаллической смеси является максимальным (15%). Повышенное содержание марганца в сырье и минимальное количество шламов и пыли (0,1%) требует меньшего расхода (0,02%) шлакометаллической смеси, содержащей максимальное количество (98%) королек металла.

Применение шлакометаллической смеси фракции более 13 мм приводит к снижению выхода годного агломерата. Это обусловлено тем, что крупные частицы металла и шлака в процессе спекания не успевают усвоиться расплавом и при остывании агломерата способствуют его разрушению.

Для подтверждения выбора граничных значений компонентов в идентичных условиях были проведены исследования по агломерации известной шихты и предложенной. Спекание осуществляли в лабораторной чаше с площадью спекания 0,125 м<sup>2</sup> и высотой 350 мм.

Сдозированные материалы тщательно перемешивали и подвергали окомкованию в барабане в течение 2 мин, а затем загружали в чашу и спекали.

Прочность агломерата определяли по барабанной пробе. Выход годного оценивали по количеству фракции +10 мм. Спекание агломерата производили с использованием шлакометаллической смеси фракции 0-13 мм, содержащей 43% металлических частиц (среднее значение). Результаты проведенных исследований представлены в табл.3.

Гранулометрический состав шлакометаллической смеси, применяемой при проведении экспериментов, приведен в табл.1.

Химический состав отсевов шлакопереработки Никопольского завода ферросплавов и металлоконцентрата, полученного после их обогащения, представлен в табл.2.

Шлакометаллическая смесь фракции 0-15 мм содержит значительное количество крупных частиц металла и шлака, способствующих снижению прочности агломерата.

Из табл.3 следует, что с повышением в шихте шлакометаллической смеси с 0,01 до 7,5% выход агломерата фракции +10 мм возрастает до 78,4%, что на 1,9% выше, чем в известной шихте.

Оптимальным составом предложенной шихты следует считать 31,5% марганцевого агломерата, 22,5% возврата,

10,05% марганецсодержащих шламов и пыли, 8,5 углеродистого восстановителя и 7,51% шлакометаллической смеси. Указанный состав шихты обеспечивает максимальный выход годного агломерата.

Исследованиями также установлено, что расход шлакометаллической смеси в предложенной шихте составляет 0,02-15%. В случае использования этого материала менее 0,02% выход фракции +10 мм является низким и агломерат по механическим свойствам не удовлетворяет ГОСТ 15137-77. То же наблюдается и при применении шлакометаллической смеси более 15%, что обусловлено недостаточным или избыточным содержанием в шихте металлической составляющей. Применение шлакометаллической смеси фракции более 13 мм резко снижает выход годного. Кроме того, ввод в шихту шлакометаллической смеси, содержащей в данном случае 50,5% марганца, позволяет повысить его концентрацию в агломерате на 1,2%.

Выбранные граничные значения компонентов шихты подтверждены также проведенными на кафедре электрометаллургии в печи 140 кВа сравнительными опытными плавками силикомарганца. Выплавку сплава осуществляли на агломерате, полученном из шихты известного состава (вариант 1) и предложенного (варианты 3, 4 и 5). Установлено, что извлечение марганца при получении силикомарганца из опытного агломерата в среднем на 1,4% выше по сравнению с применением агломерата известного состава.

Таким образом, предложенная шихта для производства марганцевого агломерата обеспечивает повышение его качества (механической прочности и содержания марганца), извлечения марганца при выплавке ферросплавов и утилизацию отходов ферросплавного производства.

Получение агломерата по предложенной шихте и его использование в производстве ферросплавов возможно осуществить на Никопольском заводе ферросплавов, что позволит организовать безотходный технологический процесс и повысить сквозное извлечение марганца.

Ожидаемый экономический эффект от внедрения предложенного состава шихты для производства агломерата составляет 1319,36 тыс.руб. в год.

Т а б л и ц а 1

Содержание фракций шлакоме- таллической сме- си, %	Фракция, мм					
	15-12	12-10	7-10	5-7	4-5	3-4
Фракция 0-13 мм	-	6,25	43,25	16,1	22,1	12,3
Фракция 0-15 мм	16,1	8,6	37,1	17,6	12,4	8,2

Т а б л и ц а 2

Материал	Содержание компонентов, %						
	Mn	Fe	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	P
Отсевы шлако- переработки	23,4	1,2	47,1	5,6	12,2	3,6	0,015
Металлокон- центрат	59,5	0,3	29,2	0,6	3,6	0,7	0,06

Т а б л и ц а 3

Материал и по- казатели	Состав шихты по вариантам, вес. %:						
	1 (из- вестный)	2	3	4	5	6	7
Марганцевый кон- центрат	60	88,94	84,88	51,44	18	10	51,44
Возврат агломе- рата	27,5	8	10	22,5	35	37	22,5
Марганецсодержа- щие шламы и пыль	4,5	0,05	0,1	10,05	20	22	10,05
Углеродистый вос- становитель	8	3	5	8,5	12	14	8,5
Шлакометалличес- кая смесь	-	0,01	0,02	7,51	15	17	7,51
Выход годного аг- ломерата (коли- чество фракции +10 мм), %	76,5	74,3	77,3	78,4	77,5	73,2	72,3
Содержание мар- ганца в агломера- те, %	35,6	34,9	36,2	36,8	37,0	36,9	36,2
Извлечение марган- ца при производ- стве силикомар- ганца, %	73,4		73,9	75,8	74,7	-	-

П р и м е ч а н и е. Шихта вариант 2 содержит менее минимальных значений компонентов, вариант 3 - минимальные значения; вариант 4 - средние значения; вариант 5 - максимальные значения; вариант 6 - превышающие максимальные значения; вариант 7 - с использованием шлакометаллической смеси фракции 0-15 мм.

# Формула изобретения

1. Шихта для производства марганцевого агломерата, содержащая марганецсодержащее сырье, возврат агломерата, углеродистый восстановитель, марганецсодержащие шламы и пыль, отличающаяся тем, что, с целью повышения качества агломерата, извлечения марганца при выплавке ферросплавов и утилизации отходов, она дополнительно содержит шлакометаллическую смесь при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Марганецсодержащие шламы и пыль	0,1-20
Возврат агломерата	10-35
Углеродистый восстановитель	5-12
Шлакометаллическая смесь	0,02-15
Марганецсодержащее сырье	Остальное

2. Шихта по п.1, отличающаяся тем, что в качестве шлакометаллической смеси она содержит марганецсодержащие отсеvy шлакопереработки производства силикомарганца фракции 0-13 мм, содержащие 3-25% металлических частиц.

3. Шихта по п.1, отличающаяся тем, что в качестве шлакометаллической смеси она содержит металлюконцентрат, содержащий 30-98% металлических частиц, полученный при обогащении марганецсодержащих отсеvov шлакопереработки, фракции 0-13 мм.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Хитрик С.И. и др. Электротермия марганцевых ферросплавов. Киев, "Техника", 1971, с. 27.

2. Авторское свидетельство СССР № 901320, кл. С 22 В 47/00, 1980.

Составитель Г.Мельникова

Редактор О.Половка Техред Л.Пекарь

Корректор И.Макаренко

Заказ 1082/47

Тираж 625

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

