



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

**РИЗ**

(21) 3427767/22-02

(22) 27.04.82

(46) 07.09.83. Бюл. № 33

(72) М. И. Гасик, Б. В. Щербинский,  
И. Г. Кучер, В. Т. Зубанов, Г. Д. Ткач  
и И. И. Люборец

(71) Днепропетровский ордена Трудового  
Красного Знамени металлургический инсти-  
тут

(53) 669.168 (088.8)

(56) 1. Рысс М. А., Ходоровский Я. Н.  
Производство ферросплавов. М., Металлург-  
издат, 1960, с. 149-152.

2. Технологическая инструкция по про-  
изводству силикомарганца в печах  
РКЗ - 16,5 и РПЗ-48. ТИ-15-2-74,  
Никополь, 1974.

(54) (57) 1. ШИХТА ДЛЯ ВЫПЛАВКИ  
СИЛИКОМАРГАНЦА, содержащая марган-  
цевое сырье, коксик и кварцит, о т -  
л и ч а ю щ а я с я тем, что, с целью  
повышения извлечения марганца и кремния

в сплав, производительности печи и сниже-  
ния расхода электроэнергии, она в качест-  
ве марганцевого сырья, содержит офлю-  
сованный марганцевый агломерат при  
следующем соотношении компонентов, вес. %:

Офлюсованный марганце- вый агломерат	69-77
Кварцит	12-16
Коксик	11-15

2. Шихта по п. 1, о т л и ч а ю -  
щ а я с я тем, что офлюсованный агло-  
мерат имеет следующий химический сос-  
тав, вес. %:

Марганец	33-41
Кремнезем	18-28
Окись магния	5-14
Окись кальция	4-9
Глинозем	2-7
Окислы железа	Остальное

При этом отношение окиси магния к оки-  
си кальция поддерживают равным 0,5-  
3,5.

Изобретение относится к черной металлургии, а именно к электрометаллургии марганцевых ферросплавов и может быть использовано при выборе шихты для выплавки силикомарганца.

Известна шихта для выплавки силикомарганца [1], включающая, мас. %: марганецсодержащее сырье 67,7; кварцит 13,3; коксик 15,3; железную стружку 3,5.

Недостатком этого состава шихты является низкое извлечение марганца (не выше 70%) поскольку высокое содержание окиси кремния в шлаке (42-45%), сравнительно низкое содержание окиси алюминия (до 12%) и окись магния (до 1,5%), является причиной высокой вязкости шлака, ухудшающей протекание физико-химических процессов с одновременным разделением металлической и шлаковой фаз.

Наиболее близкой по составу и достигаемому эффекту к предлагаемой является шихта для производства силикомарганца [2] (17-20% кремния в соответствии с ГОСТ 4756-77), содержащая компонен-

ты в следующем соотношении, вес. %:

Марганцевый агломерат	33
Марганцевый концентрат	31
Кварцит	15
Кокс	16
Доломит	5

Главным недостатком известной шихты является низкая температура начала размягчения и полного расплавления используемого марганцевого сырья (1180-1200°C), что способствует более раннему шлакообразованию, значительно опережающему восстановительные процессы (начало восстановления марганца 1324°C, а кремния 1460°C). Это приводит к уменьшению поверхности контакта восстановителя с окисным расплавом и снижает степень совместного восстановления марганца и кремния в сплав. С учетом высокой вязкости шлака (8 - 9 П) извлечение марганца не превышает 76%, кремния - 42%, потери марганца в виде металлических корочек в шлаке 7-9%. В результате при сравнительно низкой производительности печи (280-290 баз т/сут) удельный расход электроэнергии достигает 4650 квт. ч.

Целью изобретения является повышение извлечения марганца и кремния в сплав, производительности печи и снижение расхода электроэнергии.

Поставленная цель достигается тем, что шихта для выплавки силикомарганца,

содержащая марганцевое сырье, коксик и кварцит, в качестве марганцевого сырья содержит офлюсованный марганцевый агломерат при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Офлюсованный марганцевый агломерат	69-77
Кварцит	12-16
Коксик	11-15

Кроме того, офлюсованный агломерат имеет следующий химический состав, вес. %:

Марганец	33-41
Кремнезем	18-28
Окись магния	5-14
Окись кальция	4-9
Глинозем	2-7
Окислы железа	Остальные

при этом отношение окиси магния к окиси кальция поддерживают равным 0,5-3,5.

Выбранное количество офлюсованного марганцевого агломерата решает две задачи - получение силикомарганца согласно ГОСТ 4756-80 и улучшение технологических свойств окисных систем.

Экспериментально установлено, что отношение  $MnO/CaO$  в 0,5 - 3,5 позволяет повысить температуру начала его размягчения (на 120-160°C) и полного расплавления (на 210 - 240°C), что позволяет улучшить условия совместного восстановления марганца и кремния в сплав, а также получить жидкоподвижные шлаки, вязкость которых при 1500°C составляет 2,3 П.

Применение шихты, в состав которой входит агломерат с отношением  $MnO/CaO$  менее 0,5, не позволяет повысить температуру начала его размягчения, не обеспечивает необходимых физико-химических свойств шлака (вязкости, поверхностного натяжения) и не улучшает условия для совместного восстановления марганца и кремния в сплав. Выплавка силикомарганца с использованием агломерата с отношением  $MnO/CaO$  более 3,2 повышает кратность шлака, расход электроэнергии, снижает производительность печи и все технико-экономические показатели процесса.

При содержании коксика менее 11% неполно восстанавливаются ведущие элементы в сплав, что ведет к уменьшению производительности печи и большим потерям металла с шлаком. Расход коксика более 15% ухудшает электрический режим ведения плавки за счет повышения электропроводности шихты и повышения токовых

нагрузок на электродах. Был проведен сопоставительный анализ предлагаемой и известной шихты при выплавке силикомарганца в полупромышленной электропечи типа ОКБ 616 мощностью 1600 кВА.

Выплавку силикомарганца вели по шести вариантам: I вариант – известная шихта II – VI – предлагаемая шихта.

Состав используемых шихт и результаты выплавки на них силикомарганца приведены в таблице.

Материал	Состав шихты по вариантам					
	I	II	III	IV	V	VI
Марганцевый агломерат (офлюсованный АМО)		77	75	73	71	69
Марганцевый агломерат (неофлюсованный АМН)	33	-	-	-	-	-
Марганцевый концентрат (ТУ-14-9-172-79)	31	-	-	-	-	-
Кварцит (ТУ 14-6-313-68)	15	12	13	14	15	16
Коксик ГОСТ 8935-77	16	11	12	13	14	15
Доломит	5	-	-	-	-	-
Показатели, Извлечение марганца, %	75	76	78	79	77	76
Извлечение кремния, %	42	45	46	47	43	46
Расход электроэнергии, кВт/ч/баз.т	4600	4300	4250	4230	4400	4550
Производительность, %	100	106	106	107	105	102
Вязкость шлака, П	8	6	4,5	3,0	4,5	7,0

Применение в шихте при выплавке силикомарганца офлюсованного марганцевого агломерата с соотношением окиси магния к окиси кальция 0,5-3,5 позволило повысить

содержание извлечения марганца и кремния в сплав на 4 и 5% соответственно, производительность печи на 7,0%. При этом вязкость шлака снижается более чем в 2,5 раза.

Составитель О. Вереженников

Редактор А. Шандор

Техред И. Гайду

Корректор А. Ференц

Заказ 6821/27

Тираж 627

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

