



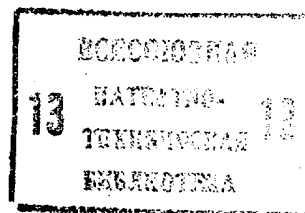
СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1027231** **A**

3(5D) C 21 C 5/54

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3392869/22-02  
 (22) 04.02.82  
 (46) 07.07.83. Бюл. № 25  
 (72) Л.И. Крупман, Д.А. Дюдкин,  
 В.И. Курпас, Д.М. Максименко,  
 П.И. Маджар, А.А. Беляков,  
 В.В. Несвет, Ю.И. Гладилин,  
 С.С. Бродский, Ю.Ф. Воронов,  
 Д.Е. Корнаков и А.Т. Корж  
 71 Донецкий научно-исследовательский институт черной металлургии  
 (53) 669.18.046.558.7:621.746.32  
 (088.8)  
 (56) 1. Труды института металлургии Уральского филиала АН СССР. Свердловск, 1970, вып. 21, с. 58-66.  
 2. Морозов А.Н. Современный марте- новский процесс. Свердловск, "Металлургия", 1961, с. 236.  
 (54)(57) 1. ШЛАКОБРАЗУЮЩАЯ СМЕСЬ ДЛЯ РАФИНИРОВАНИЯ МЕТАЛЛА, содержа-

щая известь и плавиковый шпат, отличающаяся тем, что, с целью повышения стабильности обработки и удаления вредных примесей, она дополнительно содержит землястые отсевы алюминиевой стружки при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Землястые отсевы	
алюминиевой стружки	5,0-25,0
Известь	50,0-80,0
Плавиковый шпат	Остальное

2. Смесь по п. 1, отличающаяся тем, что землястые отсевы алюминиевой стружки содержат, вес. %

Оксид алюминия	15-20
Оксид кальция	0,4-1,8
Кремнезем	10-12
Оксид магния	2-4
Кремний	4-6
Алюминий металлический	Остальное

(19) **SU** (11) **1027231** **A**

Изобретение относится к черной металлургии и может быть использовано при производстве стали, в частности, при рафинировании ее в ковше.

Известны шлакообразующие смеси, содержащие известь, плавиковый шпат и различные добавки. Например, шлакообразующая смесь состава, %: известь 60-76, плавиковый шпат 0,25, криолит 0 - 20, алюминиевый порошок 0 - 3, ферросилиций 0 - 15. При обработке стали этой смеси была достигнута степень десульфурации 17-23% [1].

Наиболее близкой по технической сущности и достигаемому результату к предложенной является смесь для обработки жидкого металла, состоящая из 60-80% окиси кальция, 1-15% плавикового шпата и 10-30% катализатора К 5 [2].

Недостатком указанных смесей является нестабильность процесса десульфурации при обработке стали в ковше.

Причиной нестабильности процесса рафинирования известными твердыми смесями является то, что формирование рафинировочного шлака определяется прогревом труднорастворимой извести и скоростью ее растворения в уже образовавшемся шлаке и существенно зависит от температуры выпускаемой стали.

Большие колебания степени десульфурации от плавки к плавке приводят к невыполнению заказов на качественные марки стали.

Кроме того, известная смесь не позволяет одновременно осуществить десульфурацию стали и удаление оксидных неметаллических включений.

Целью изобретения является повышение стабильности обработки и удаление вредных примесей.

Поставленная цель достигается тем, что шлакообразующая смесь для рафинирования металла, содержащая известь и плавиковый шпат, дополнительно содержит землистые отсевы алюминиевой стружки при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Известь 50,0-80,0

Землистые отсевы  
алюминиевой стружки

5,0-25,0

Плавиковый шпат

Остальное

При этом землистые отсевы алюминиевой стружки содержат, вес. %:

Окись алюминия 15-20

Окись кальция 0,4-1,8

Кремнезем

10-12

Окись магния

2-4

Кремний

4-6

Алюминий

металлический

Остальное

5 Землистые отсевы алюминиевой стружки являются отвальным продуктом предприятий "Союзторцветмета".

10 Отличительной особенностью предложенной смеси является наличие в ее составе землистых отсевов алюминиевой стружки.

15 В табл. 1 приведен химический состав предложенного материала, а также катализатора К5, входящего в состав известной шлакообразующей смеси.

20 Содержащийся в отсевах/алюминиевой стружки в количестве 50-70% алюминий металлический, вступая в экзотермическую реакцию с кислородом

воздуха или металла, является источником не только окиси алюминия, но и дополнительного тепла - фактора, способствующего более быстрому формированию жидкого шлака системы  $\text{CaO}$ -

25  $\text{Al}_2\text{O}_3$  -  $\text{CaF}_2$ . Этим объясняются полученные показатели повышения эффективности рафинирования стали, представленные в табл. 2, а именно увеличенные степени десульфурации в среднем на 12% (абс.) и стабильности процесса более чем на 10% (абс.).

30 Кроме того, катализатор К5, имеющий в своем составе до 13% окиси хрома, ухудшает физические свойства образующегося шлака, так как известно, что окись хрома даже в незначительных количествах способствует резкому повышению вязкости шлака.

35 Поэтому применение в составе смеси отсевов алюминиевой стружки, как заменителя глиноземистых материалов, дает преимущества в отношении получения лучших физических свойств рафинировочного шлака.

40 Изучение на электромагнитном вибрационном вискозиметре динамической вязкости шлаков, образующихся при плавлении смесей, получены значения вязкости предложенной смеси в пределах 0,12-0,18 Па·с при температуре 1650°C, что почти на 25% меньше вязкости известной смеси (с добавками катализатора К5).

45 Таким образом, ввод в состав твердой шлакообразующей смеси на основе извести и плавикового шпата отсевов алюминиевой стружки по сравнению с вводом катализатора К5 дает преимуще-

50

55

60

65

70

щества в отношении получения рафинировочного шлака с лучшими физическими свойствами и на более ранней стадии обработки, что способствует повышению эффективности рафинирования металла.

Пылевидные частицы окисной части землистых отсевов алюминиевой стружки являются в свою очередь центрами зарождения неметаллических включений и способствуют улучшению условий их роста и удаления из расплавленной стали.

Количество землистых отсевов выбирается, исходя из содержания углерода в металле перед его обработкой, т.е. его окисленности. Количество флюсующих материалов выбирается из расчета получения шлака с хорошими физико-химическими свойствами. Нижний (50,0%) и верхний (80,0%) пределы содержания извести обеспечивают необходимую основность шлака соответственно при минимальном и максимальном значениях окиси кальция, встречающейся в окисной части землистых отсевов.

Добавка плавикового шпата должна при этом обеспечить получение жидкоподвижного шлака.

С целью проверки эффективности использования в лабораторных условиях были испытаны шлакообразующие смеси предложенного и известного состава (табл. 2).

Испытание шлакообразующих смесей проведено в стандартных условиях при обработке металла во время его выпуска из 60-килограммовой индукционной печи. Расход смесей составлял 12-14 кг/т стали.

Стабильность процесса рафинирования оценивалась по количеству плавов стали с содержанием серы после обработки менее 0,025%.

Как видно из табл. 2, при использовании предложенной шлакообразующей смеси эффективность рафинирования металла повышается.

Обработка стали предложенной смесью приводит к повышению степени десульфурации. Кроме того, предложенная смесь позволяет стабилизировать раскисленность стали. В опытной стали содержание кислоторастворимого алюминия колебалось в пределах 0,016-0,026% (среднее 0,024%), в то время как в стали, выплавленной по обычной технологии, оно составляло 0,004-0,020% (среднее 0,016%).

В табл. 3 и 4 приведены данные, характеризующие качество металла, обработанного предложенной шлакообразующей смесью и известной.

Данные табл. 4 свидетельствуют, что обработка стали предложенной шлакообразующей смесью приводит к увеличению выхода годного стали на 2,0% за счет стабилизации раскисленности металла и снижения содержания серы. По механическим свойствам на опытных плавках получено улучшение пластических характеристик стали. Так, относительное сужение возросло на 24% (отн.).

Приготовление предложенной шлаковой смеси осуществляется путем тщательного смешения заранее сдозированных материалов, а затем смесь (1,2-1,5% от веса садки) высыпается в ковш по ходу выпуска плавки так, чтобы закончить подачу смеси при наполнении ковша не более чем на 1/3.

Экономическая эффективность применения предложенной шлакообразующей смеси обусловлена увеличением выхода годного проката и составляет 0,54 руб./т. стали.

Т а б л и ц а 1

Ингредиент	Химсостав, вес. %						
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	SiO <sub>2</sub>	MgO	Al <sub>мет</sub>	Si	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
1	15-20	0,4-1,8	10-12	2-4	50-70	4-6	
2	71-78	1,1-1,2	10-15	0,4-0,5	-	-	11-13

Т а б л и ц а 2

Смесь	Состав смеси, вес. %				Стабильность рафинирования, %	Средняя степень десульфурации, %
	Известь	Плави- ко- вый шпат	Землистые отсевы алю- миниевой стружки	Катали- затор K5		
Предло- женная	80	15	5	-	85	45,5
	60	28	12	-	90	47,5
	50	25	25	-	90	42,0
Извест- ная	60	15	-	25	80	33,4
	70	10	-	20	75	32,0

Т а б л и ц а 3

Технология рафинирова- ния	Загрязненность неметаллическими включениями, балл			
	Головная часть		Донная часть	
	Оксиды	Сульфиды	Оксиды	Сульфиды
Известная	1,7	1,9	1,9	1,8
Предложен- ная	1,6	1,7	1,7	1,7

Т а б л и ц а 4

Технология рафинирова- ния	Механические свойства					Выход годно- го
	Предел теку- чести, кг/мм <sup>2</sup>	Времен- ное со- против- ление, кг/мм <sup>2</sup>	Относитель- ное удлине- ние, %	Относи- тель- ное сужение, %	Ударная вязкость при 20°С, кгсм/см <sup>2</sup>	
Известная	33,0	49,5	30,0	54,0	19,1	93,4
Предложен- ная	35,0	50,0	32,0	68	20,5	95,4