СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1101454 A

(51) C 21 C 5/54

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

БИБЛИОТЕКА

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3524544/22-02
(22) 23.12.82
(46) 07.07.84. Бюл. № 25
(72) М.И. Гасик, А.П. Горобец и Н.М. Головань
(71) Днепропетровский металлургический институт
(53) 669.18.046.58(088.8)

(56) 1. Сборник технологических инструкций по выплавке стали в основных дуговых электропечах. ТИ СТ-0-77. Завод ''Днепроспецсталь'', Запорожье, 1977, с. 391.

2. Авторское свидетельство СССР № 417485, кл. С 21 С 5/54, 1974.

(54)(57) 1. СИНТЕНТИЧЕСКИЙ ШЛАК ДЛЯ ВНЕПЕЧНОЙ ОБРАБОТКИ ХРОМСОДЕРЖАЩИХ СТАЛЕЙ, включающий известь, глинозем и кремнезем, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью снижения окисления хрома в металле и уменьшения стоимости синтетического шлака, в качестве источника глинозема и кремнезема вводят отработанный катализатор ИМ-2201 при следующем соотношении компонентов, мас.%:

Известь	40-70
Отработанный катализатор ИМ-2201	30-60

2. Шлак по п. 1, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что отработанный катализатор ИМ-2201 содержит, мас.%:

Двуокись хрома	10-15
Двуокись кремния	10-15
Окись кальция	0,5-1,0
Окись магния	0,2-0,4
Двуокись алюминия	Остальное

(19) SU (11) 1101454 A

Изобретение относится к черной металлургии и может быть использовано при внепечной обработке хромсодержащих сталей.

Обработка высококачественных специальных сталей синтетическими шлаками обеспечивает снижение содержания вредных примесей (серы, кислорода) и неметаллических включений.

Известна шлаковая система для производства синтетических шлаков для внепечной обработки стали, которая с целью обеспечения высокой раскислительной и десульфурирующей способности, малой вязкости и низкой температуры плавления, содержит, мас.%: Al_2O_3 38,44; CaO 48,55; SiO_2 3; FeO 1; MgO 3; TiO_2 1,5 [1].

Однако указанный базовый состав синтетического шлака ограничивает возможности микролегирования качественных сталей, например хромистых. Напротив, в процессе обработки сталей синтетическими шлаками окисляется ряд легирующих компонентов стали (кремний, хром, титан и др) и, кроме того, происходит восстановление из шлакового расплава кальция и алюминия - элементов, способствующих образованию вредных глобулярных включений.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому эффекту является синтетический шлак [2], включающий известь, кремнезем, окислы сопутствующих металлов и глиноземсодержащий компонент при следующем соотношении ингредиентов, мас.%:

Известь	11-25
Кремнезем	3-18
Окислы сопутствующих металлов	1-7
Глинозем	Основа

При решении задач рационального использования сырьевых ресурсов черной металлургии становится актуальной проблема использования отходов отраслей промышленности с заменой глиноземсодержащих компонентов в процессе производства синтетического известково-глиноземистого шлака.

Для получения шлаков системы $CaO-Al_2O_3$ наряду с не дефицитным сырьем-известью, применяются дорогие глиноземсодержащие компоненты: глинозем по ГОСТ 6912-74 марок Г-00 - Г-3 стоимостью 145-168 руб/т, электрокорунд ЭН по ТУ 2-036-255-75 марки 14А стоимостью 200 руб/т. Высокая стоимость глиноземистых продуктов значительно снижает экономические показатели процесса рафинирования стали.

Целью изобретения является снижение окисления хрома в металле и уменьшение стоимости синтетического шлака.

Поставленная цель достигается тем, что в синтетическом шлаке, включающем известь, глинозем и кремнезем, в качестве глинозема и кремнезема вводят отработанный катализатор ИМ-2201 при следующем соотношении компонентов, мас.%:

Известь	40-70
Отработанный катализатор ИМ-2201	30-60

При этом, отработанный катализатор ИМ-2201-содержит, мас.%:

Двуокись хрома	10-15
Двуокись кремния	10-15
Окись кальция	0,5-1,0
Окись магния	0,2-0,4
Двуокись алюминия	Остальное

Содержание компонентов, шихты, взятых в указанном соотношении обеспечивает получение синтетического шлака следующего состава, мас.%: Ca 40-60; Al_2O_3 30-45; SiO_2 7-14; Cr_2O_3 4-6; MgO 0,15-0,25.

Указанный интервал концентраций CaO и Al_2O_3 в синтетическом шлаке обеспечивает необходимые технологические характеристики расплава. Пределы содержания SiO_2 в указанном составе шлака не снижают рафинировочной способности состава.

Отличительной особенностью предлагаемого шлака является наличие в нем содержаний Cr_2O_3 в количестве 4 - 6%, введенного отработанным катализатором ИМ-2201. При обработке металла шлаком, содержащих Cr_2O_3 в указанных количествах, хром из окисной фазы шлакового расплава может восстанавливаться как углеродом металлического расплава $2/3\ Cr_2O_3 + 2(C)_{Me} = 4/3\ Cr_T + 2\ CO$, так и при раскислении металла сильнодействующими раскислителями, например алюминием $2/3\ Cr_2O_3 + 4/3\ (Al)_ж - 2/3\ Al_2O_3 + 4/3\ Cr$.

При содержании хрома менее 4% исчезает эффект заметного восстановления хрома в расплав металла, а при содержании хрома более 6% - существенно возрастает вязкость шлака, что снижает эффект рафинирования металла.

В идентичных лабораторных условиях проведен сопоставительный анализ свойств синтетического шлака, полученного из шихты предлагаемого состава и известной. При проведении исследований и отработке технологии внепечной обработки стали опробовался отработанный катализатор ИМ-2201 предлагаемого химического состава, представляющий собой пылевидную фракцию серо-зеленого цвета. Указанный катализатор применяется, например, на Стерлитамакском заводе нефтехимического синтеза в количествах до 10,0 тыс.т. в год. Абсолютные объемы его использования в нефтехимическом

синтезе в настоящее время составляют около 60 тыс.т в год с перспективой его дальнейшего увеличения.

Проведена выплавка синтетического шлака с использованием извести и отработанного катализатора ИМ-2201 путем сплавления компонентов в печи Таммана. Составы исходных композиций приведены в таблице.

Металл, соответствующий по химическому составу нормативным требованиям ГОСТ 801-60 составу стали ШХ15, выплавляли в 30 кг дуговой печи с основной футеровкой. Перед выпуском металла в чайниковый ковш сливали синтетический шлак в количестве 3-5% от веса металла. Выпуск металла производили при 1650°С и затем разливали металл в слитки развесом 15 кг. Слитки проковывали на заготовку 40х40 мм, вырезали образцы металла для количественной металлографии с целью определения степени загрязненности металла включениями и для химического анализа на содержание легирующих элементов. Результаты исследования качества металла и составов рафинировочных шлаков приведены в таблице.

Анализ полученных данных позволил определить оптимальное соотношение компонентов шихты для рафинировочного шлака. Введение в шихту для выплавки синтетического шлака отработанного катализатора ИМ-2201 в количестве менее 30% приводит к увеличению вязкости шлака из-за высокого содержания в синтетическом шлаке CaO, а при введении его в количестве более 60%, вследствие повышения содержания Al_2O_3, также происходит загущению шлака, что не обеспечивает рафинирование металла от неметаллических включений. На плавках с содержанием отработанного катализатора ИМ-2201 меньшим 30 и большим 60% из-за высокой вязкости шлака не развиваются процессы восстановления хрома из шлаковой фазы в металл.

Таким образом, проведенные исследования определили оптимальный состав шлакообразующей смеси, мас.%: известь 55; отработанный катализатор ИМ-2201 45.

Использование для обработки металла синтетического шлака, выплавленного из шихты указанных составов, позволяет повысить содержание хрома в подшипниковой стали в среднем на 0,14%.

Использование синтетического шлака, выплавленного с глиноземсодержащим отработанным катализатором ИМ-2201, позволяет не только повысить технико-экономические показатели процесса производства синтетического шлака, но и снизить на 0,2% расход хромистых ферросплавов.

Экономический эффект от применения изобретения достигается путем замены глиноземистых продуктов при производстве синтетического известково-глиноземистого шлака на отработанный катализатор ИМ-2201 и путем снижения удельного расхода хромистых ферросплавов при выплавке хромсодержащих марок сталей.

При поставках отработанного катализатора ИМ-2201 для использования в качестве шихты для выплавки синтетического известково-глиноземистого шлака ориентировочная стоимость составляет 25 руб/т (при поставках в затаренном виде).

Пересчет стоимости отработанного катализатора ИМ-2201 на модуль 100% Al_2O_3 приводит к цене 100% Al_2O_3 33,3-38,5 руб/т при содержаниях Al_2O_3 в катализаторе 75-65% соответственно.

Для оценки эффективности замены электрокорунда марки ЭН по ТУ 2-036-255-75 стоимостью 200 руб/т отработанным катализатором ИМ-2201 с модулем 100% Al_2O_3 стоимостью в среднем 35 руб/т необходимо учитывать, что шихта для производства известково-глиноземистого шлака состоит из 400 кг электрокорунда ЭН 400 кг извести и 200 кг отработанного синтетического шлака, причем экономия при производстве 1 т известково-глиноземистого шлака с заменой электрокорунда ЭН отработанным катализатором ИМ-2201 составляет 66 руб/т шлака.

Так как расход синтетического известково-глиноземистого шлака при впеченной обработке сталей составляет 40-60 кг/т стали, то экономический эффект при обработке стали синтетическим шлаком, выплавленным с заменой глиноземсодержащего компонента отработанным катализатором ИМ-2201 составляет 2,5-4,0 руб/т стали.

Количество плавок шихты	Реагент, %		Количество синтетического шлака, г	Содержание неметаллических включений в металле, об.%	ΔCr, абс.%
	Известь	Отходы нефтехимического производства			
Предлагаемой					
2	30	70	1100	0,341	0,00
2	40	60	1400	0,183	0,18
1	55	45	1300	0,197	0,19
2	70	30	1400	0,211	0,06
1	75	25	900	0,228	0,02
Известной*					
1	–	–	1300	0,201	0,00

Продолжение таблицы

Количество плавок шихты	Состав шлака					Примечание
	CaO	Al O	SiO	Cr O	MgO	
Предлагаемой						
2	29,1	47,8	15,1	6,9	0,31	Шлак густой
2	41,5	42,5	12,9	5,8	0,23	
1	49,8	34,2	9,7	5,9	0,21	
2	57,1	31,4	7,8	4,7	0,17	
1	67,4	19,8	6,4	3,8	0,11	– " –
Известной*	22,1	58,3	12,8	2,14	0,24	FeO 1,3 TiO_2 0,8

* Состав известной шихты, мас.%: известь 20; глинозем 65; кремнезем 15.

ВНИИПИ Заказ 4724/14 Тираж 540 Подписное

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная,4