



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1186656** **A**

(51) **С 21 С 7/06**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3745637/22-02

(22) 25.05.84

(46) 23.10.85. Бюл., № 39

(72) В.А. Паляничка, М.С. Гордиенко,
В.А. Мелеков, В.А. Плохих,
С.В. Носоченко, В.М. Тарасов,
Н.Т. Висторовский и В.Н. Дьяконов

(71) Украинский ордена Трудового
Красного Знамени научно-исследова-
тельский институт металлов

(53) 669.18:621.746.5(088.8)

(56) Повышение качества железнодо-
рожных рельсов и колес: Сборник/
Харьков: УкрНИИМЕТ, 1982, с. 26.

Авторское свидетельство СССР
№ 443919, кл. С 21 С 7/06, 1974.

(54) (57) СПОСОБ РАСКИСЛЕНИЯ, МОДИФИЦИ-
РОВАНИЯ И МИКРОЛЕГИРОВАНИЯ РЕЛЬСОВОЙ
СТАЛИ, включающий присадку в расплав
ферросиликованадия в смеси с комплекс-
ными ферросплавами, о т л и ч а ю-
щ и й с я тем, что, с целью сниже-
ния расхода ванадия и комплексных
ферросплавов, в расплав вводят ферро-
силикованадий в смеси с силикомарган-
цем и ферросиликомагнийтитаном, при
этом отношение количества ванадия
к количеству титана в смеси поддер-
живают равным 0,5-6,0, а отношение
количества ферросиликомагнийтитана
к общему количеству ферросиликована-
дия и силикомарганца равным 0,1-0,7.

09 **SU** (11) **1186656** **A**

Изобретение относится к черной металлургии и предназначено для раскисления, модифицирования и микролегирования рельсовой стали.

Цель изобретения — снижение расхода ванадия и комплексных ферросплавов.

Ввод легкого комплексного ферросплава (ферросиликомагнийтитана) в смеси с относительно тяжелыми силикомарганцем и ферросиликованадием (плотность их 6 г/см^3) значительно улучшает усвоение первого. Отношение количества легкого ферросплава к количеству тяжелых ферросплавов должно быть не более 0,7, так как в противном случае будет иметь место угар легкого ферросплава на зеркале металла. Если это отношение менее 0,1, не обеспечивается требуемый химический состав стали и не обеспечивается модифицирование включений.

Исследованиями установлено, что ванадий, обеспечивающий повышение прочностных характеристик рельсов, частично может быть заменен титаном. Поэтому предлагается использовать одновременно титан и ванадийсодержащие ферросплавы. Причем при отношении ванадия и титана в смеси ферросплавов менее 0,5 не обеспечивается повышение прочностных характеристик рельсов до уровня, достигаемого при вводе одного ванадия в сталь в количестве 0,03–0,07%.

В случае, если указанное отношение более 6, не достигается существенное сокращение расхода ванадия.

По предлагаемому способу перед выпуском плавки из сталеплавильного агрегата делают смесь ферросиликованадия, силикомарганца и ферросиликомагнийтитана, в которой отношение ванадия и титана равно 0,5–6,0, а отношение количества ферросиликомагнийтитана к сумме силикомарганца и ферросиликованадия равно 0,1–0,7. Смесь вводят в сталь после наполнения ковша на $1/4$ – $1/3$ части его высоты с помощью короба или специального бункера.

Так, например, при выплавке стали М76 опробывают ряд вариантов предлагаемого способа раскисления, модифицирования и микролегирования рельсовой стали. Для обеспечения сопоставительного анализа опробывают также известный способ производства рельсовой стали (табл. 1).

Результаты опробывания вариантов раскисления, модифицирования и микролегирования рельсовой стали приведены в табл. 2.

В результате использования предлагаемого способа раскисления, модифицирования и микролегирования рельсовой стали (варианты 2–4) достигаются такие же качественные показатели, как и при применении известного способа, а по ударной вязкости даже выше на $0,09$ – $0,10 \text{ МДж/мм}^2$. При этом обеспечивается снижение расхода ванадия с $0,70$ до $0,12$ – $0,30 \text{ кг/т}$ стали и в общем комплексных ферросплавов с 20 до $15,1$ – $16,7 \text{ кг/т}$ стали. Уменьшается угар ванадия с 12 до 5 – 6% , снижается стоимость раскисления, модифицирования и микролегирования стали с $10,9$ до $6,20$ – $6,77 \text{ руб/т}$. Появляется возможность использовать высвободившийся ванадий и комплексные ферросплавы для увеличения объема производства высококачественных рельсов 1 группы. Все остальные качественные показатели металла, изготовленного по предлагаемому и известному способам (макроструктура, флокочувствительность, копровая хрупкость, загрязненность неметаллическими включениями и др.), одинаковы.

Согласно данным проведенных опробований предлагаемый способ в сравнении с известным обладает следующими преимуществами: снижается расход дефицитного ванадия на $0,40$ – $0,58 \text{ кг/т}$ стали (с $0,70$ до $0,12$ – $0,30 \text{ кг/т}$), снижается расход комплексных ферросплавов на $3,3$ – $4,9 \text{ кг/т}$ стали (с 20 до $15,1$ – $16,7 \text{ кг/т}$), а также уменьшается стоимость раскисления, модифицирования и микролегирования стали на $4,23$ – $4,7 \text{ руб/т}$ (с $10,9$ до $6,20$ – $6,77 \text{ руб/т}$). Ожидаемый экономический эффект от использования изобретения на 1 т рельсовой стали составляет $4,47 \text{ руб}$.

Т а б л и ц а 1

Вари- ант	Количество введенных ферросплавов, кг/т стали					Отноше- ние $\frac{\text{FeSiMgTi}}{\text{SiMn+FeSiV}}$	Отноше- ние V : Ti в смеси ферроспла- вов
	в печь			в ковш			
	SiMn	FeSiV	SiMn	FeSiMgTi	FeSiCa		
1	-	1,3	12,3	1,2	-	0,09	6,1
2	-	1,5	12,2	1,4	-	0,1	6,1
3	7,5	1,0	5	2,4	-	0,4	3
4	8,2	0,6	4,4	3,5	-	0,7	0,5
5	8,1	0,4	4,6	4,0	-	0,8	0,3
6	13,5	3,5	-	-	3,0	-	-

Т а б л и ц а 2

Вари- ант	Расход комплексных ферроспла- вов, кг/т стали	Расход ванадия, кг/т стали	Стоимость раскисления, руб./т стали	Угар ванадия, %	Угар титана, %
1	14,8	0,26	6,38	7	30
2	15,1	0,30	6,77	6	28
3	15,9	0,20	6,41	5	25
4	16,7	0,12	6,20	5	25
5	17,1	0,08	6,09	7	27
6 Извест- ный сло- соб	20,0	0,70	10,90	12	-

Продолжение табл.2

Вариант	Предел прочности, Н/мм ²		Ударная вязкость металла в закаленном состоянии, МДж/мм ²
	В незакаленном состоянии	В закаленном состоянии	
1	985	1387	0,41
2	995	1396	0,42
3	993	1394	0,43
4	992	1393	0,43
5	978	1391	0,39
6 Известный способ	993	1394	0,33

Редактор Н. Яцولا Составитель К. Сорокин Техред А.Бабинец Корректор В. Гирняк

Заказ 6505/29 Тираж 552 Подписное

ВИНИИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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