



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 960295

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 14.04.81 (21) 3273001/22-02

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.09.82. Бюллетень № 35

Дата опубликования описания 23.09.82

(51) М. Кл.³

С 22 С 35/00

(53) УДК 669.15-
-198(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Ю.Я.Скок, В.А.Ефимов, Р.Я.Якобше, И.Н.Виноградский,
О.В.Носоченко, В.И.Ганошенко, В.Г.Мизин, А.С.Дубровинский
и И.В.Рябчиков

(71) Заявитель

Институт проблем литья АН Украинской ССР

13 ПАТЕНТНО-
ТЕХНИЧЕСКАЯ 13
БИБЛИОТЕКА

(54) МОДИФИКАТОР

Изобретение относится к металлургии, в частности к сталеплавному и литейному производству.

Известны лигатуры для модифицирования и легирования стали и чугуна [1].

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и получаемому результату является модификатор [2] следующего состава, вес. %:

Кремний 30-60

Марганец До 15

Кальций, барий До 15

Минимум 4 элемента
из группы:

церий, лантан,
ниобий, тантал,
ванадий, титан,
цирконий, алюминий

бор 20-40

Железо Остальное

Недостатками этого модификатора является то, что он мало эффективен при модифицировании железоуглеродистых сплавов, так как не содержит в своем составе магний, он не позволяет снижать чувствительность обрабатываемой стали к отпускной хрупкости из-за отсутствия в его составе молиб-

дена, кроме того, вследствие высокого содержания алюминия в сплаве, его невозможно использовать для модифицирования кислой стали, так как в ней будут образовываться нежелательные корундовые неметаллические включения, а из-за наличия в сплаве бора его нельзя использовать для модифицирования ряда сталей для энергомашиностроения, в частности сталей, применяемых в атомной энергетике.

Целью изобретения является повышение эффективности модифицирования и улучшение механических свойств обрабатываемого металла.

Цель достигается тем, что модификатор, содержащий кремний, кальций, барий, редкоземельные металлы, ванадий, титан, алюминий и железо, дополнительно содержит магний и молибден при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Кремний	30-60
Кальций	10,5-35
Барий	0,2-2
Редкоземельные металлы	0,1-5
Ванадий	0,3-3
Титан	0,5-4
Алюминий	0,2-3

Магний	0,3-2
Молибден	0,3-5
Железо	Остальное

Соотношение элементов в предлагаемом модификаторе подобрано таким образом, что обеспечивается высокая раскислительная и модифицирующая способность при обработке им стали. Данный модификатор предназначен для модифицирования сталей широкого назначения, специальных сплавов и чугуна. Модификатор получают из первичных шихтовых материалов кремневосстановительным процессом. Он имеет достаточно высокую хрупкость и может быть переведен в гранулы любых размеров путем дробления. В отличие от силикокальция и известного модификатора он обладает более высокой модифицирующей способностью, кроме того, он способствует получению в модифицированной стали мелкого микрзерна.

Химический состав известного и предлагаемого модификатора представлен в табл. 1.

Содержание неметаллических включений ($J_{общ}$) и механические свойства стали 17ГС, обработанной известным и предлагаемым модификатором, представлено в табл. 2.

В качестве примесей в сплаве может содержаться углерод в количестве до 0,5%, фосфор до 0,1%. Расход сплава составляет 2-5 кг/т стали.

В индукционной печи выплавляют методом сплавления предлагаемый и известный модификатор. Эти модификаторы испытывают на стали 17ГС. Сталь 17ГС выплавляют в индукционной печи МП-102 емкостью 160 кг и после раскисления всей плавки алюминия из расчета 1 кг/т порционно выпускают в ковши, из которых отливают слитки массой по 40 кг. В процессе выпуска металла из печи в ковш сталь модифицируют сплавами (см. табл. 1) из ра-

счета 3 кг/т. Из опытных слитков вырезают осевые продольные и поперечные темплеты для изучения макроструктуры, образцы для металлографического анализа и заготовки для испытания механических свойств. После нормализации заготовок при 920°C изготавливают образцы на разрыв (по 4 шт.) и ударную вязкость тип 1 (по 5 шт.). Исследования показывают, что макроструктура слитков, обработанных предлагаемым модификатором, более плотная по сравнению с макроструктурой слитка, модифицированного известным сплавом.

Средние результаты испытаний механических свойств и определения загрязненности стали неметаллическими включениями ($J_{общ}$), проведенного методом "Л" в соответствии с ГОСТом 1778-70, приведены в табл. 2. Сталь 17ГС, обработанная предлагаемым модификатором, имеет в 1,7-2 раза меньшую загрязненность неметаллическими включениями, на 10-20% более высокую пластичность и на 20-30% выше ударную вязкость при комнатной температуре при несколько более высокой прочности. Ударная вязкость обработанной стали предлагаемым модификатором при минус 40°C в 1,5-2 раза выше по сравнению со сталью, обработанной таким же количеством известного модификатора.

Ожидаемый экономический эффект, за счет освоения высокосортных марок легированной стали, модифицированной предлагаемым составом, составляет не менее 4 руб/т. Ожидаемый экономический эффект при обработке 300 тыс. т стали с учетом затрат на модифицирование из расчета 1,5 руб/т стали составит

$$300000 \times (4-1,5) = 300000 \times 2,5 = 750 \text{ тыс. руб.}$$

Таблица 1

Модификатор	Содержание, вес. %										
	Si	Mn	Ca	Ba	PЗМ	V	Ti	Al	Mg	Mo	Fe
Известный	48	6	8,2	6,1	6,3	4,2	6,3	8,1	-	-	Остальное
Предлагаемый											
1	30	-	35	0,2	0,1	0,3	4,0	0,2	0,3	0,3	То же
2	43	-	21	1,3	3,2	1,8	2,4	1,8	1,3	3,1	- " -
3	60	-	10,5	2,0	5,0	3,0	0,5	3,0	2,0	5,0	- " -

Т а б л и ц а 2

Модификатор	$J_{обц} \times 10^{-3}$	Предел текучес- ти σ_T , МПА	Предел прочнос- ти σ_B , МПА	Относитель- ное удлине- ние, σ , %	Относитель- ное сужени- е ψ , %	Ударная вяз- кость КСУ, МДж/м ²	
						+20°C	-40°C
Известный	12,6	392	536	23,6	60,8	1,58	0,67
Предлагаемый							
1	6,1	398	546	28,5	72,4	2,26	1,28
2	7,2	416	562	27,1	67,6	2,11	1,08
3	6,4	423	568	27,6	66,3	2,05	1,23

Формула изобретения

Модификатор, содержащий кремний, кальций, барий, редкоземельные металлы, ванадий, титан, алюминий и железо, отличающийся тем, что с целью повышения эффективности модифицирования и улучшения механических свойств обрабатываемого металла, он дополнительно содержит магний и молибден при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Кремний	30-60
Кальций	10,5-35
Барий	0,2-2

Редкоземельные

металлы	0,1-5
Ваданий	0,3-3
Титан	0,5-4
Алюминий	0,2-3
Магний	0,3-2
Молибден	0,3-5
Железо	Остальное

Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР
№ 541891, кл. С 22 С 35/00, 1975.
2. Патент США № 3383202,
кл. 75-122, 1975.

Редактор Н.Гулько Составитель С.Деркачева
Техред Ж.Кастелевич Корректор О.Билак

Заказ 7156/33 Тираж 660 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