



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 28188

(13) A

(51) 6 C22C37/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЕКЗОТЕРМІЧНА СУМІШ ДЛЯ ЛЕГУВАННЯ ЗАЛІЗОВУГЛЕЦЕВИХ СПЛАВІВ ХРОМОМ В КОВШІ

(21) 95052411

(22) 18.05.1995

(24) 16.10.2000

(33) UA

(46) 16.10.2000, Бюл. № 5, 2000 р.

(72) Новохацький Ігор Володимирович

(73) Новохацький Ігор Володимирович

(57) Экзотермическая смесь для легирования железоуглеродистых сплавов хромом в ковше, состоящая из железосилициевого термита и ферро-

хроми, отличающаяся тем, что она дополнительно содержит в своем составе плавиковый шпат, при следующем соотношении компонентов, в (мас. %):

железосилициевый термит	68,0-76,0
феррохром	22,5-30,0
плавиковый шпат	1,5-2,0.

Предполагаемое изобретение относится к технологии получения легированных хромом железоуглеродистых сплавов (чугуна и стали) в ковше с использованием экзотермической смеси.

Известна экзотермическая смесь для легирования чугуна хромом в ковше (а.с. № 425727 М. Кл. В2227/06), состоящая из железосилициевого термита и феррохрома. Экзотермическую смесь вводят на дно ковша и поджигают термитной спичкой. Сразу же после сгорания смеси ковш заполняют жидким чугуном. В результате горения термитной составляющей смеси феррохром расплавляется и растворяется в термитной стали, которая смешиваясь с чугуном, легирует его, а термитный шлак всплывает на поверхность жидкого металла в ковше и удаляется сципалкой.

Недостатками известной экзотермической смеси для легирования чугуна хромом в ковше являются высокая температура ее воспламенения около 1400°C, а также высокая температура кристаллизации шлака (около 2050°C).

Задачей предполагаемого изобретения является усовершенствование известной экзотермической смеси для легирования чугуна хромом в ковше за счет снижения температуры ее воспламенения и температуры кристаллизации термитного шлака, что обеспечивает ее использование непосредственно от контакта с жидким чугуном (исключается необходимость поджигания известной смеси с помощью термоспичек) и повышается усвоение хрома жидким расплавом за счет снижения его потерь в шлаке из-за высокой температуры кристаллизации последнего. Указанные технические результаты достигаются за счет изменения

состава смеси (дополнительного введения плавикового шпата, снижающего на 150-200°C температуру воспламенения смеси и кристаллизации термитного шлака и изменением содержания компонентов в смеси).

Поставленная задача достигается предлагаемым составом экзотермической смеси, которая дополнительно к железосилициевому термиту и феррохрому содержит плавиковый шпат (флюорит), снижающий на 150-200°C температуру воспламенения экзотермической смеси и температуру кристаллизации термитного шлака. Гранулометрический состав экзотермической смеси: железосилициевого термита - 0,1-1,0 мм, феррохрома и плавикового шпата - до 3,0 мм.

Ниже приведен расчет состава предлагаемой экзотермической смеси для легирования железоуглеродистых сплавов хромом в ковше. Расчет выполнен на основании уравнения теплового баланса горения экзотермической смеси в жидком металле. Для хорошего разделения термитного металла и шлака и максимального усвоения легирующего элемента жидким железоуглеродистым сплавом температура горения экзотермической смеси ($T_{гс}$) должна составлять 1850-1900°C. Температура горения экзотермической смеси, состоящей из железосилициевого термита, феррохрома и плавикового шпата может быть определена по формуле:

$$T_{гс} = \frac{\eta Q_T m [q_{Fe}(\varphi m + (1 - 0,65)(1 - m)) + q_{SiO_2} (1 - \varphi)m + q_{CaF_2} 0,65(1 - m)]}{C_{PFe}[\varphi m + (1 - 0,65)(1 - m)] + C_{PAI_2O_3} (1 - \varphi)m + C_{PCr} 0,65(1 - m)}$$

где: $T_{гс}$ = 1900°C - температура горения экзотермической смеси; η = 0,9 - коэффициент использования теплоты горения термита, учитывающий те-

плотности; $Q_T = 800-900$ ккал/кг - теплота горения термита (максимальная – 900 ккал/кг и минимальная – 800 ккал/кг); m - количество термита в 1 кг экзотермической смеси, кг; $q_{SF_e} = 66$ ккал/кг – теплота плавления железа; $\varphi = 0,56-0,62$ - выход термитной стали при сгорании железосилициевого термита (минимальный – 0,56 при максимальной теплотворной способности термита $Q_T = 900$ ккал/кг и максимальный – 0,62 при минимально теплотворной способности термита - $Q_T = 800$ ккал/кг); $q_{SAI_2O_3} = 255$ ккал/кг - теплота плавления термитного шлака (оксида алюминия); $q_{SCr} = 67,3$ ккал/кг - теплота плавления хрома.

В формуле принято, что расчет ведется на единицу массы (1 кг) экзотермической смеси и содержание хрома в феррохроме составляет 65%.

$C_{PFe} = 0,18$ ккал/кг-град. - теплоемкость жидкого железа; $C_{PAI_2O_3} = 0,35$ ккал/кг-град. - теплоемкость жидкого оксида алюминия; $C_{PCr} = 0,15$ ккал/кг-град. - теплоемкость жидкого хрома.

Подставляя в уравнение значения условно-постоянных величин и решая его относительно " m ", определяем минимальное и максимальное содержание термита в 1 кг экзотермической смеси.

При $Q_T = 900$ ккал/кг и $\varphi = 0,56$ содержание термита в экзотермической смеси составит: $m = 0,68$ или 68%.

При $Q_T = 800$ ккал/кг и $\varphi = 0,62$ содержание термита в экзотермической смеси составит: $m = 0,76$ или 76%.

Тогда расчетный состав экзотермической смеси для легирования железосилицистых сплавов

хромом в ковше в % по массе имеет вид: железосилицистый термит - 68,0-76,0%; феррохром - 22,5-30,0%; плавиковый шпат - 1,5-2,0%.

Промышленные испытания предлагаемой экзотермической смеси проводили в литейном цехе с использованием жидкого чугуна ваграночной плавки. Для легирования чугуна на дно ковша емкостью 30 кг вводили порцию экзотермической смеси предлагаемого состава и заполняли его жидким чугуном из заливочного ковша с одновременной заливкой проб для химического анализа исходного чугуна. Экзотермическая смесь сгорала, расплавляя феррохром, который растворялся в жидком чугуне, производя его легирование. Через 2 мин. после заливки ковша с поверхности жидкого металла счищали шлак и заливали пробу для химического анализа легированного чугуна. На основании данных о содержании хрома в исходном и легированном чугунах рассчитывали усвоение хрома жидким чугуном при легировании его экзотермической смесью предлагаемого состава. Результаты промышленных испытаний предлагаемой, экзотермической смеси для легирования железосилицистых сплавов хромом в ковше приведены в таблице.

На основании проведенных испытаний установлено, что экзотермическая смесь предлагаемого состава для легирования железосилицистых сплавов хромом в ковше обеспечивает быстрое получение (длительность процесса 2-3 мин.) на базе обычного исходного чугуна легированного хромом чугуна для изготовления в общем технологическом потоке отливок с повышенными механическими и специальными физическими свойствами. При этом обеспечивается высокое усвоение хрома чугуном - 97-98%.

Таблица

Результаты промышленных испытаний предлагаемой экзотермической смеси для легирования железосилицистых сплавов хромом в ковше

Состав и масса присадки экзотермической смеси, кг/%			Масса жидкого чугуна в ковше, кг	Химический состав исходных и легированных чугунов, %						Усвоение хрома чугуном, %
термит	феррохром	плавиковый шпат		C	Si	Mn	P	S	Cr	
-	-	-		3,70	2,25	0,74	0,12	0,11	0,10	-
-	0,3/100	-	35,2	3,68	2,22	0,73	0,12	0,11	0,25	25,0
-	-	-		3,68	2,34	0,56	0,13	0,10	0,10	-
0,76/76	0,22/22	0,02/2	35,4	3,64	2,31	0,55	0,12	0,09	0,53	97,7
-	-	-		3,65	2,14	0,71	0,13	0,10	0,10	-
0,68/68	0,30/30	0,02/2	34,4	3,50	2,11	0,69	0,12	0,09	0,70	97,4
-	-	-		3,66	2,35	0,70	0,12	0,10	0,10	-
0,60/60	0,38/38	0,02/2	34,8	3,65	2,33	0,68	0,12	0,10	0,62	67,0

Примечание: содержание хрома в феррохроме - 71,1%; температура жидкого чугуна - 1570-1620 К.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2002 р. Формат 60x84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 34 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
