



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВО(19) UA (11) 26758 (13) C1  
(51)6 B 22 D 7/10, 27/06ОПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІД

(54) УТЕПЛЮЮЧА СУМІШ ДЛЯ ПРИБУТКОВОЇ ЧАСТИНИ ЗЛИВКА

1

(21) 93006395  
(22) 11.08.93  
(24) 12.11.99  
(46) 12.11.99. Бюл. № 7  
(56) Инструкция по приготовлению и применению люнкерита в мартеновских цехах № МТИ-10-75, Магнитогорский металлургический комбинат, 1975 г.  
(72) Сергієнко Станіслав Леонідович, Казаків Сергій Сергійович, Булат Володимир Олександрович, Король Леонід Наумович, Лівшиц Леонід Мойсейович, Вербіцький Казимир Петрович, Боровик Іван Васильович, Боровський Володимир Михайлович  
(73) Відкрите акціонерне товариство Електрометалургійний завод "Дніпрспецсталь" ім. А.М.Кузьміна

2

(57) Утепляющая смесь для прибыльной части слитка, содержащая 45%-ный ферросилиций, углеродный материал, шамотный порошок, боксит, отличающаяся тем, что она дополнительно содержит субокиснометаллический продукт переработки шлаков алюминиевых сплавов, а в качестве углеродистого материала – кокс, при следующем соотношении компонентов, % :

Субокиснометаллический продукт переработки шлаков	
алюминиевых сплавов	30-40
Ферросилиций 45%-ный	3-7
Кокс	20-30
Шамотный порошок	20-30
Боксит	7-13

Изобретение относится к черной металлургии, конкретно к составам смесей, используемых для обогрева и теплоизоляции прибыльной части слитка.

Известна экзотермическая смесь [1], содержащая, мас. %:

Алюминий	14
Древесный уголь	20
Железная окалина	16
Шамотный порошок	25
Боксит	10
Ферросилиций	15

Указанная смесь обладает высокой калорийностью и успешно применяется при разливке углеродистых сталей рядового сортамента. Однако эта смесь-прототип неприемлема для разливки легированных

и высоколегированных сталей, сталей ответственного назначения, что вытекает из сравнения теплофизических свойств и полученных результатов при сравнительных испытаниях заявляемой смеси и смеси-прототипа, приведенные в таблице, в частности температуры воспламенения смеси и плавления шлака у прототипа примерно на 100°C превышает соответствующие температуры заявляемой смеси; вязкость и теплопроводность прототипа также выше, чем у заявляемой смеси, что обеспечило более высокие качественные показатели металла, отлитого с заявляемой смесью.

В основу изобретения положена задача создать такую утепляющую смесь,

(19) UA (11) 26758 (13) C1

которая обеспечивала бы протекание процесса кристаллизации слитка таким образом, что позволяло получить плотную макроструктуру и вытеснить усадочную раковину в прибыльную часть слитка.

Для достижения поставленной задачи предлагается утепляющая смесь для прибыльной части слитка, содержащая 45%-ный ферросилиций, шамотный порошок, боксит и дополнительно субокиснометаллический продукт переработки шлаков алюминиевых сплавов и кокс при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Субокиснометаллический продукт переработки шлаков алюминиевых сплавов	30-40
Ферросилиций 45 %	3-7
Кокс	20-30
Шамотный порошок	20-30
Боксит	7-13

Указанное соотношение компонентов позволяет получать легкоплавкий шлак, отвечающий эвтектическому составу системы  $Al_2O_3 - K_2O - Na_2O - SiO_2$  с температурой плавления 1040-1078°C.

Субокиснометаллический продукт переработки шлаков алюминиевых сплавов имеет следующий состав, мас. %: алюминий металлический не менее 40;  $Al_2O_3$  не более 55;  $K_2O + Na_2O$  не более 10.

Массовая доля частиц:

меньше 0,15 мм не более 30% и больше 3 мм не более 10%.

Содержащийся в субокиснометаллическом продукте металлический алюминий выполняет роль горючего, а щелочная составляющая  $K_2O + Na_2O$ , являясь флюсующим материалом, способствует спеканию смеси в достаточно прочную корку, которая зависает в верхней части прибыли и существенно снижает потери тепла в период кристаллизации слитка. Субокиснометаллический продукт переработки шлаков алюминиевых сплавов и ферросилиций являются с одной стороны источниками тепла для равномерной кристаллизации и вытеснения свободными кристаллами усадочных пустот из не затвердевших частей слитка в прибыльную часть, а с другой - регулируют спекание смеси в достаточно прочную теплоизоляционную корку.

Снижение содержания субокиснометаллического продукта переработки шлаков алюминиевых сплавов ниже 30% и ферросилиция ниже 3% не обеспечивают необходимой калорийности смеси и надежного питания теплом усадочной раковины, что тормозит процесс равномерной

кристаллизации и вытеснения усадочных пустот в прибыльную часть слитка. При содержании субокисного продукта выше 40% и ферросилиция выше 7% задерживается процесс образования теплоизолирующей корки, что приводит к излишним потерям тепла.

Кокс, учитывая его относительно низкую температуру горения (500-600°C) стимулирует старт экзотермической реакции, позволяющей процессу кристаллизации протекать таким образом, чтобы менее чистый жидкий металл в зоне столбчатых кристаллов, попадая между длинными столбчатыми кристаллами, обеспечивал средний состав затвердевающей зоны таким же, как и состав жидкой стали, что способствует получению плотной макроструктуры слитка.

Отклонения содержания кокса ниже 20% замедляет процесс создания равномерного среднего состава затвердевшей зоны столбчатых кристаллов и получения плотной макроструктуры слитка, а превышение его содержания выше 30% излишне ускоряет этот процесс, что приводит к неравномерной кристаллизации и ухудшению макроструктуры.

Шамотный порошок, выполняющий роль наполнителя, создает необходимую теплоизоляцию смеси, что в процессе кристаллизации затормаживает выход тепловых потоков из объема слитков. При содержании его менее 20% не обеспечивается необходимая теплоизоляция и огнеупорность смеси. Превышение содержания шамотного порошка сверх 30% приводит к дополнительным затратам тепла на его прогрев, что ухудшает процесс кристаллизации и не обеспечивает требуемого питания усадочной раковины.

Депассивация бокситом частиц алюминия позволяет влиять на кристаллизацию слитка путем понижения температуры начала экзотермической реакции. Верхний - 13% и нижний - 7% пределы содержания боксита позволяют поддерживать процесс кристаллизации слитка на уровне, обеспечивающем снижение дефектов макроструктуры.

Пример. Перемешивание исходных материалов фракций не более 2 мм производили для каждого состава смеси в отдельности в смесителе барабанного типа до однородного состояния при скорости вращения барабана 15-22 об/мин. С целью контроля соответствия полученного состава заданному, производили сбор проб из разных мест. Во всех испытанных вариантах состав смесей соответс-

твовал заданному. Готовую смесь расфасовывали в 2-х слойные бумажные пакеты из расчета 2,0-3,5 кг смеси на 1т стали. Пакеты присаживали в прибыльную часть слитка при наполнении 1/2 ее высоты. Для проверки влияния заявляемой утепляющей смеси на снижение брака и увеличение выхода годного проката были изготовлены смеси предложенного состава, а также состава-прототипа и испытаны при разливке подшипниковых (ШХ15, ШХ15СГ), коррозионностойких (08-12Х18Н10Т) и сложно-

легированных конструкционных сталей (12-20ХН3А, 12Х1МФ и др.)

5 Результаты проведенных испытаний утепляющих смесей при разливке указанных сталей по изобретению и прототипа приведены в таблице.

10 Как видно из представленных данных, применение предлагаемой утепляющей смеси позволяет значительно сократить брак по макроструктуре и повысить выход годного металла.

Утепляющая смесь для прибыльной части слитка заявляемая	Содержание компонентов, %								Температура воспламенения смеси, °С	Температура горения смеси, °С	Температура плавления шлама, °С	Вязкость смеси, Па·с	Теплопроводность смеси, λ, Вт/м·°С	Брак по макроструктуре, %	Выход годного проката, %
	субокисно-металл продукт переработки шлаков Al сплавов	FeSi 45%	кокс	шлакот порошок	боксит	Al	древесный уголь	железная окалина							
1	40	3	30	20	7	-	-	-	708	1012	1048	0,05	0,276	0,15	82,5
2	35	5	25	25	10	-	-	-	705	1005	1040	0,03	0,274	0,13	82,61
3	30	7	20	30	13	-	-	-	712	1017	1053	0,07	0,312	0,17	81,8
4	25	2	35	40	3	-	-	-	725	1023	1072	0,12	0,295	0,18	79,7
5	45	6	15	15	14	-	-	-	718	1012	1078	0,08	0,330	0,19	79,2
	Прототип	15	-	25	10	14	20	16	810		1120	0,9	0,347	0,47	67,3

Упорядник

Техред М. Келемеш

Коректор Т. Лазоренко

Замовлення 528

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000