



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011106451/02, 21.02.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
21.02.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 21.02.2011

(45) Опубликовано: 27.02.2012 Бюл. № 6

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2315679 C1, 27.01.2008. SU 1125092 A,  
23.11.1984. RU 2081720 C1, 20.06.1997. RU  
2238169 C2, 27.05.2004.

Адрес для переписки:

400119, г.Волгоград, ул. Тулака, 2/1, кв.165,  
Салеху Ахмеду Ибрагиму Шакеру

(72) Автор(ы):

Салех Ахмед Ибрагим Шакер (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Салех Ахмед Ибрагим Шакер (RU)

(54) УТЕПЛЯЮЩИЙ СОСТАВ ДЛЯ РАЗЛИВКИ СТАЛИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области  
металлургии. Состав содержит в мас. %:  
керамзит мелкой фракции 49-55,  
углеродсодержащее вещество 39-49, карбонат  
щелочного металла 0,2-0,8, хлорид натрия 1,4-

4,0 и криолит 0,4-1,2. Обеспечивается  
улучшение качества поверхности, макро- и  
микроструктуры слитков, снижение брака и  
повышение выхода качественного металла. 3  
табл.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2011106451/02, 21.02.2011**(24) Effective date for property rights:  
**21.02.2011**

Priority:

(22) Date of filing: **21.02.2011**(45) Date of publication: **27.02.2012 Bull. 6**

Mail address:

**400119, g.Volgograd, ul. Tulaka, 2/1, kv.165,  
Salekhu Akhmedu Ibragimu Shakeru**

(72) Inventor(s):

**Salekh Akhmed Ibragim Shaker (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Salekh Akhmed Ibragim Shaker (RU)****(54) INSULATING COMPOSITION FOR STEEL CASTING**

(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention relates to metallurgy.  
Proposed composition contains that following  
substances, in wt %: fine-fraction expanded-clay - 49-  
55, carbon-containing substance - 39-49, carbonate ofalkaline metal - 0.2-0.8, sodium chloride - 1.4-4.0,  
and cryolite - 0.4-1.2.EFFECT: higher surface quality, better macro-  
and microstructures, reduced amount of rejections.  
1 cl, 3 tbl

Изобретение относится к области металлургического производства, а именно к технологии разливки стали.

Для обеспечения высокого качества слитка, особенно его макроструктуры, выбирают рациональные параметры прибыльной надставки к изложнице и материалы ее футеровки. Прибыльная часть слитка питает последовательно затвердевающие объемы его, уменьшая развитие усадочных пустот, сохраняет перегретые объемы и образует резервуар для всплытия ликватов и неметаллических включений.

Также необходимо утепление открытой поверхности зеркала металла таким образом, чтобы в прибыльную часть слитка поступал металл с минимальной потерей тепла в процессе подъема его в изложнице и прибыльной надставке. Для осуществления этого применяют различные утепляющие смеси, например люнкеритные, вермикулито-графитовые, перлито-графитовые и др.

Например, известна утепляющая смесь, содержащая теплоизолирующее вещество - вспученный перлит и углеродсодержащее вещество - остаток гидролизной переработки древесины при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Перлит	30-75
Углеродсодержащее вещество	25-75

(Патент РФ №2081720, D22D 7/00, 1996 г.) (1).

Недостатком этой смеси является дефицитность и высокая стоимость перлита (месторождения перлита находятся за пределами РФ), а кроме того, трудности в изготовлении смеси из-за низкой плотности перлита и его высокой летучести.

Известен утепляющий состав, который в качестве теплоизолирующего вещества содержит керамзит, а в качестве углеродсодержащего - газодиффузионный шлак от электролизных ванн для производства алюминия при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Керамзит	50-70
Углеродсодержащее вещество	30-50

(Патент РФ №2238169, D22D 7/00, 27/06, 2002 г.) (2).

Керамзит используют в виде пыли, измельченного песка или измельченных гранул, т.е. мелкой фракции.

Недостатком этой смеси является ее недостаточная утепляющая эффективность как следствие ухудшение качества выплавляемого металла.

Наиболее близким к предлагаемому является утепляющий состав, содержащий в качестве теплоизолирующего вещества керамзит мелкой фракции, углеродсодержащее вещество, дополнительно щелочь (карбонат и/или гидрокарбонат щелочного металла и/или гидроксид щелочного и/или щелочноземельного металла) и плавиковый шпат при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Керамзит	50,0-93,9
Углеродсодержащее вещество	1,0-48,9
Щелочь	0,1-2,0
Плавиковый шпат	1,0-5,0

(Патент РФ №2315679, 2006 г.) (3).

Это решение (3) обеспечивает большую утепляющую эффективность, чем (2), однако оно является недостаточной для обеспечения высокого качества продукта.

Технической задачей изобретения является повышение утепляющей эффективности

как следствие повышения качества стали путем понижения температуры плавления состава, снижения адгезии расплавленной утепляющей смеси к стенкам прибыльной надставки, повышения степени вспучивания этой смеси.

Поставленная задача решается тем, что в утепляющем составе, содержащем керамзит мелкой фракции, углеродсодержащее вещество и карбонат щелочного металла, новым является то, что он дополнительно содержит хлорид натрия и криолит при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Керамзит	49-55
Углеродсодержащее вещество	49-39
Карбонат щелочного металла	0,2-0,8
Хлорид натрия	1,4-4,0
Криолит	0,4-1,2

Технический результат обеспечивается совокупностью следующих существенных признаков изобретения.

Функция утепляющей смеси при разливке стали заключается в том, что после наполнения прибыльной надставки благодаря ей над зеркалом металла образуются два слоя: вспученная спеченная корка на открытой поверхности и зоне расплавленной смеси. Чем более «вспучена» корка, тем меньше потери тепла, а расплавленная смесь под ней предохраняет сталь от охлаждения и окисления.

Изготовление утепляющего состава в виде мелких фракций способствует быстрому расплавлению и вспучиванию состава на зеркале расплавленного металла, т.е. его более надежному укрытию.

Вспученная корка снижает потерю тепла излучения, а расплавленная смесь под ней предохраняет металл от охлаждения и окисления. Путем «прощупывания» агрегатного состояния металла, разлитого под такой смесью, установлено, что спустя десять минут после заполнения прибыльной надставки до заданного уровня металл затвердевает только у стенок прибыльной надставки, остальная часть поверхности металла остается в жидком состоянии.

Наличие в составе хлористого натрия ( $\text{NaCl}$ ), имеющего температуру плавления около  $800^\circ\text{C}$ , особенно в присутствии карбоната щелочного металла и криолита, понижает температуру плавления состава до температуры ниже  $1200^\circ\text{C}$ , снижает адгезию (сцепление) расплавленной смеси к стенкам прибыльной надставки.

При этом наличие в смеси карбоната щелочного металла также снижает температуру плавления состава из-за образования легкоплавких силикатов и усиливает вспучивание расплавленной смеси в результате разложения карбоната щелочного металла при температуре выше  $850^\circ\text{C}$  и выделения углекислого газа, что обеспечивает лучшую теплозащиту зеркала жидкого металла от охлаждения, т.е. увеличивает время затвердевания стали и обеспечивает более эффективную тепловую защиту слитка по сравнению с прототипом.

Наличие в составе криолита  $\text{Na}_2(\text{NaAlF}_6)$ , имеющего температуру плавления около  $1000^\circ\text{C}$ , также способствует снижению адгезии смеси к стенкам изложниц благодаря свойствам его мелкодисперсных частиц образовывать центры, вокруг которых образуются легкоплавкие комплексные соединения с температурой плавления ниже  $1200^\circ\text{C}$ . Кроме того, наличие криолита и хлористого натрия предотвращает образование тугоплавких шлаков и прилипание их к стенкам изложниц, способствует образованию рыхлых, хорошо удаляемых отложений.

В таблице 1 приведены примеры вариантов смеси.

Таблица 1

Наименование компонентов	Содержание компонентов, мас. %		
	А	Б	В
Керамзитовая пудра	49	52	55
Углеродсодержащее вещество	49	44	39
Карбонат натрия	0,2	0,5	0,8
Криолит	0,4	0,8	1,2
Хлорид натрия	1,4	2,7	4,0

Смесь готовят следующим образом.

Керамзит мелкой фракции, преимущественно керамзитовую пудру, смешивают с измельченным углеродсодержащим материалом, например серебристым графитом, карбонатом щелочного металла, натрия ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) или калия ( $\text{K}_2\text{CO}_3$ ), хлоридом натрия ( $\text{NaCl}$ ) и криолитом в соответствии с рецептурой.

В таблице 2 приведены физико-химические показатели состава

Таблица 2

№	Наименование показателя	Характеристика, норма
1	Насыпная плотность, $\text{кг/м}^3$	540-580
2	Коэффициент теплопроводности, $^\circ\text{C/м}$	0,110-0,120
3	Температура плавления, $^\circ\text{C}$	1100-1180
4	Фракционный состав 0-0,2 мм, %	не менее 98

В таблице 3 даны сравнительные эксплуатационные показатели предлагаемого состава и прототипа.

Таблица 3

№	Показатели	Прототип	Предлагаемый состав
1	Количество проведенных плавов	175	175
2	Марки стали	S355j2G3N, АЦ40ХМ, ст.3, ст.35, 40Х, C45R+N, C45E+N, 55C2, 655M13, 38ХМ	
3	Объем плавов, тонна	4760	4760
4	Брак первого передела, (%) / тонна	$\frac{(14-15\%)}{\sim 700}$	$\frac{(11-12\%)}{\sim 560}$
5	Общий брак, (%) / тонна	$\frac{(1,68\%)}{\sim 80}$	$\frac{(1,24\%)}{\sim 60}$
6	Брак, отнесенный к теплоизолирующей смеси, (%) / тонна	$\frac{(0,88\%)}{\sim 42}$	$\frac{(0,46\%)}{\sim 22}$
7	Расход теплоизолятора, $\text{кг/тонна}$ металла	1,3	1,3
10	Экономия металла при применении предлагаемого состава, $\text{кг}$ на тонну готовой продукции	~27	

Таким образом, изобретение позволяет:

- сократить брак первого передела на 15-20%;
- сократить общий производственный брак на 20-25%.

#### Формула изобретения

Утепляющий состав для разлива сталей, содержащий керамзит мелкой фракции в качестве теплоизолирующего компонента, углеродсодержащее вещество и карбонат щелочного металла, отличающийся тем, что он дополнительно содержит хлорид натрия и криолит при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Керамзит	49-55
Углеродсодержащее вещество	39-49
Карбонат щелочного металла	0,2-0,8

## RU 2 443 503 C1

Хлорид натрия	1,4-4,0
Криолит	0,4-1,2

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50