

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 356 967** ⁽¹³⁾ **C1**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ
(51) МПК
[C22C 1/06 \(2006.01\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 07.12.2012)

(21)(22) Заявка: [2007145008/02](#), 03.12.2007(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
03.12.2007(45) Опубликовано: [27.05.2009](#) Бюл. № 15

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: СПЕЦИАЛЬНЫЕ СПОСОБЫ
ЛИТЬЯ. Справочник под ред.
В.А.Ефимова. - М.: Машиностроение, 1991,
с.647. SU 1167226 А, 15.07.1985. US 4038068
А, 18.11.1980.

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19,
УГТУ-УПИ, центр интеллектуальной
собственности, Т.В.Маркс

(72) Автор(ы):

**Брусницын Сергей Викторович (RU),
Мысик Раиса Константиновна (RU),
Логинов Юрий Николаевич (RU),
Титова Анна Григорьевна (RU),
Сулицин Андрей Владимирович (RU),
Груздева Ирина Александровна (RU)**

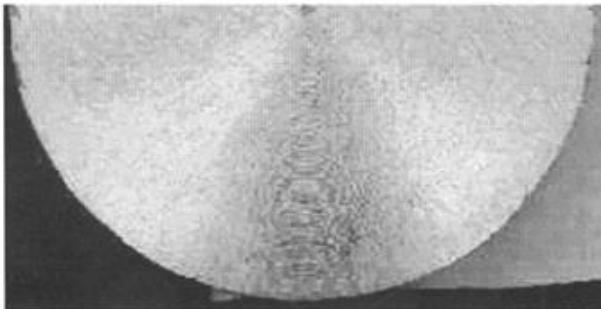
(73) Патентообладатель(и):

**Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования "Уральский государственный
технический университет - УПИ" (RU)**

(54) ФЛЮС ДЛЯ ЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ РАСПЛАВА ЛАТУНИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области металлургии и может быть использовано при защите расплава латуни в кристаллизаторе машины непрерывного литья. Флюс содержит фритту фтористой силикатной эмали 20-25% и октаборат натрия остальное. Технический результат заключается в устранении дефектов, возникающих при непрерывном литье сложнолегированных латуней. 1 табл., 3 ил.



Фиг.2

Предлагаемый объект относится к области металлургии и может быть применен при защите расплава латуни в кристаллизаторе машины непрерывного литья.

Сплавы тяжелых цветных металлов обладают большим разнообразием свойств в состоянии расплава. Это обуславливает дифференцированный подход к выбору флюсов для плавки, а также разливки этих материалов. По мере усложнения химического состава медных сплавов все более сложным являлся вопрос выбора подходящих составов для защиты расплавов от окисления и газонасыщения. Еще более сложным вопросом является разработка составов флюсов, используемых для тех же целей не в пространстве печи, а в кристаллизаторах машин непрерывной разливки. В этом случае кроме защитных функций состав флюса должен обладать дополнительным комплексом физических и технологических свойств: необходимым уровнем теплопроводности, адгезионными и антифрикционными характеристиками. Особенно сложной проблемой является подбор материала флюса для разливки латуней, поскольку входящий в их состав цинк находится выше температуры не только плавления, но и кипения. Именно поэтому в дальнейшем обзоре будут проанализированы исключительно флюсы, применяемые для обработки расплавов латуней.

А.с. СССР №897876[1] защищен состав покровно-рафинирующего флюса для меди и ее сплавов. В состав флюса входит фтористый натрий 3-15% и хлористый натрий - остальное. Флюс предназначен для использования в отражательной печи и не может быть использован в кристаллизаторах, поскольку его компоненты не обладают антифрикционной способностью.

Японская корпорация MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION получила патент Японии №JP7316678[2] на покровный флюс для сплавов на основе латуни. Флюс состоит из оксида цинка и является химически стабильным веществом в сравнении с оксидом меди. Такой флюс не плавится на поверхности расплава подобно флюсам на основе стекла, флюс не реагирует с компонентами сплава подобно саже и не загрязняет слиток посторонними включениями. Недостаток флюса заключается в невозможности использования в кристаллизаторах из-за невозможности выполнения функции антифрикционного материала.

Фирмой ПРОМЭКОМЕТ в описании к патенту РФ №2081928[3] заявлен состав комбинированного флюса для плавки латуней. Комбинированный флюс для плавки латуней, содержащий (в массовых частях): шамот 30-40, вспученный вермикулит 30-40, хлористый калий 20-25, буру 5-10. Состав обеспечивает повышение термоустойчивости флюса до 1150-1180°C, что приводит к снижению содержания окислов тяжелых цветных металлов в атмосфере печи до 0,40-0,43 мг/куб.м, содержания металла в шлаке до 27-28%; потери легирующих элементов составляют 1,6-2,8% от содержания их в составе. Флюс предназначен исключительно для проведения процесса плавки и не может быть использован в кристаллизаторах, поскольку его антифрикционная способность не известна.

Фирмой "ФИНАО" в описании к способу и устройству совмещенного непрерывного литья и прокатки медных сплавов по патенту РФ №2188097[4] упомянут состав защитного покрытия зеркала расплава медного сплава. Это покрытие представляет собой прокаленный нефтяной кокс и/или куски графита. Судя по описанию, флюс предназначен для защиты расплава меди при получении медной катанки. На таких установках не получают полуфабрикаты из сложнолегированных латуней, поэтому такой состав покрытия не пригоден для обработки упомянутых материалов.

Уральскому политехническому институту и Ревдинскому заводу по обработке цветных металлов выдано а.с. СССР №1167226 на состав для защиты расплавленных медных сплавов от окисления. Флюс содержит карбонат натрия в количестве 17-19% и борную кислоту - остальное. Применение такого состава обеспечило получение непрерывнолитых заготовок приемлемого качества из простых латуней типа Л63, Л68, а также свинцовых и оловянных латуней. Недостатком аналога является невозможность применения флюса для обработки латуней, содержащих такие активные компоненты, как алюминий, марганец, железо, кремний. Например, наличие в составе флюса карбоната натрия приводит при взаимодействии с алюминием к образованию сложных комплексов, чрезмерно повышающих вязкость флюса.

В 2005 г. патентом Украины №8969 [6] защищен способ производства слитков из латуни и бронзы путем непрерывного или полунепрерывного литья. Отличительной особенностью этого решения является использование покровно-смазочного флюса в виде технического углерода (сажи). Сажа является хорошим защитным материалом, создающим восстановительную атмосферу, но она не обладает антифрикционными свойствами, особенно при литье сложнолегированных латуней.

Американская корпорация OLIN CORPORATION получила патент США №4038068[7], а также аналогичные патенты Японии №JP53120626, Великобритании №GB1552554, Франции №FK2384853, Германии №DE2713639 и Канады №CA1089652

на метод плавки медных сплавов, содержащих в качестве основного легирующего элемента алюминий в количестве 2-12%. Предложен покровный флюс, содержащий 10...90% хлористого калия, остальное - хлористый натрий. Однако возможно применение метода и для плавки более сложных сплавов меди, содержащих, например, до 30% цинка, до 10% никеля, до 15% марганца, до 3% кремния и в небольших количествах железо, хром, цирконий, кобальт. В материалах патента указано на возможность применения флюса при плавке сложнолегированных латуней, однако применение флюса для защиты расплавов в кристаллизаторе машины непрерывного литья остается под вопросом из-за неудовлетворительных характеристик теплопроводности.

Наиболее близким по технической сущности и наличию совпадающих признаков является состав флюса, приведенный в книге [8, с.647]. Флюс для защитного покрытия расплава латуни содержит октаборат натрия.

Промышленные эксперименты показали, что качество слитков из двойных латуней, отливаемых с применением этого состава флюса, оказывается удовлетворительным. Но применение такого флюса при непрерывном литье заготовок из сложнолегированных латуней, содержащих легкоокисляемые компоненты (марганец, алюминий, железо, кремний) приводило к появлению таких дефектов, как крупные засоры (наружные и внутренние), наплывы, неслитины, а также внутренние трещины.

Технической задачей настоящего изобретения является устранение дефектов, возникающих при непрерывном литье сложнолегированных латуней.

Флюс для защитного покрытия расплава латуни содержит октаборат натрия и отличается тем, что он дополнительно содержит фритту фтористой силикатной эмали при следующем соотношении компонентов:

фритта фтористой силикатной эмали - 20-25%;
октаборат натрия - остальное.

По терминологии ГОСТ 24405 [9] фритта силикатной эмали представляет собой стекловидный продукт, полученный в процессе гранулирования сплавленной шихты, содержащей в основе оксиды кремния, бора, натрия, алюминия и др. Таким образом, фритта представляет собой не просто набор шихтовых материалов, а продукт, полученный за счет их термической обработки. Кроме того, фритта представляет собой гранулированный материал, что отличает ее от покрытия и делает удобным смешивание ее с другими компонентами. Набор оксидов, входящих в состав фритты фтористой силикатной эмали, в сочетании с необходимым количеством октабората натрия оказывается подходящим для создания необходимого комплекса свойств флюса, применяемого в кристаллизаторе при непрерывном литье заготовок из сложнолегированной латуни.

Фритта фтористой силикатной эмали отличается от других фритт тем, что содержит от 1 до 6% фтора. Фтор образует соединения с компонентами эмали, повышающие жидкотекучесть расплава флюса. Последнее обстоятельство позволяет подобрать необходимую вязкость флюса при температурах литья, обеспечивающую его затекание в зазор между стенкой кристаллизатора и кристаллизующимся сплавом. Благодаря такому воздействию снижется адгезия отливаемого материала по отношению к материалу стенки кристаллизатора, достигается снижение внутренних напряжений, отсутствие трещин и засоров.

На фиг.1 показаны крупные поверхностные и внутренние засоры в слитке, отлитом с применением флюса по прототипу (половина темплета).

На фиг.2 показана половина поперечного темплета слитка, отлитого с применением флюса по предлагаемому техническому решению.

На фиг.3 показаны трещины в слитке, отлитом с применением флюса с содержанием фритты за пределами заявленного диапазона.

Пример 1 (по прототипу). Выплавляли латунь ЛМцАЖКС следующего химического состава (мас.%): медь 70,45; алюминий 5,44; железо 1,79; марганец 6,80; свинец 0,86; кремний 2,09; цинк - остальное, при содержании примесей не более 0,3. В условиях полунепрерывной разливки слитка диаметром 215 мм при температуре 1170°C в кристаллизатор вводили октаборат натрия при условии закрытия зеркала расплава. После разливки оценивали качество слитка по следующим параметрам: состояние поверхности, наличие внутренних засоров, длина внутренних трещин. Результаты опыта №1 представлены в таблице откуда видно, что качество слитка оказалось не удовлетворительным. На фиг.1 на поперечном темплете слитка показаны крупные поверхностные и внутренние засоры

Пример 2. В опыте №2 и последующих опытах разливку вели с теми же параметрами, но в состав флюса на основе октабората натрия вводили фритту фтористой силикатной эмали марки ЭСП 212 по ГОСТ 24405-80. Химический состав

фритты (мас.%): SiO₂ 47-53; B₂O₃ 9-16, P₂O₅ не более 3, TiO₂ не более 8, Fe₂O₃ 4-11, MgO не более 1,2, Na₂O 15-20, K₂O 1-3, Fe₂O₃ не более 5. Подготовку флюса в целом осуществляли перемешиванием исходных компонентов: октабората натрия и фритты.

Результаты полунепрерывного литья с различными флюсами				
№ опыта	Содержание фритты в составе флюса, %	Состояние поверхности слитка	Наличие внутренних засоров	Длина внутренних трещин, мм (при наличии)
1	0	Крупные засоры, неслитины, наплывы	Крупные засоры	350
2	10	Крупные засоры, неслитины, складчатость	Крупные засоры	250
3	20	Дефекты отсутствуют	Нет	10
4	23	Дефекты отсутствуют	Нет	Нет
5	25	Дефекты отсутствуют	Единичные засоры 0,1 мм	Нет
6	30	Наплывы	Крупные засоры	320

Добавка фритты в количестве 10% (опыт №2) оказалась недостаточной из-за появления в слитке крупных засоров, неслитин, складчатости, наблюдались также крупные трещины.

Пример 3 (по предлагаемому объекту). В опытах №3-5 применяли флюс с содержанием фритты 20-25% и получили слитки приемлемого качества. На фиг.2 показан поперечный темплет слитка, полученного в этом случае.

Пример 4. В опыте №6 ввели 30% фритты и получили ухудшение состояния слитка по наплывам, засорам и трещинам. На фиг.3 показан вид на слиток с торца, где видны трещины в центральной части слитка.

В связи с этим установили, что для получения приемлемого качества слитка интервал содержания фритты фтористой силикатной эмали в составе флюса составляет 20-25%.

Технический результат от применения заявляемого объекта заключается в устранении дефектов, возникающих при непрерывном литье сложнолегированных латуней.

Литература

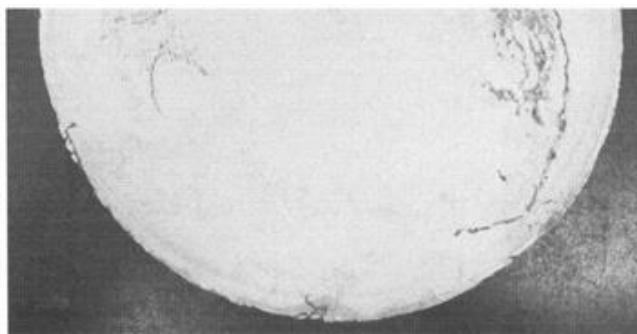
1. А.с. СССР №897876, МПК C22b 15/00. Покровно-рафинирующий флюс для меди и ее сплавов. / Р.В.Чернов, А.А.Андрейко, О.А.Цукуров и др. // Оpubл. 1982.02.15.
2. Патент Японии №JP7316678, МПК B22D 7/10; B22D 11/10; B22D 11/11. Covering flux for brass-base alloy / KOUHATA MASANORI; заявитель MITSUBISHI MATERIALS CORP // Оpubл. 1995-12-05.
3. Патент РФ №2081928, МПК C22C 1/06. Комбинированный флюс для плавки латуней/ С.Ф.Филиппов, В.Ф.Колосков, Д.П.Ловцов, В.М.Чурсин; заявитель ТОО "ПРОМЭКОМЕТ"// Оpubл. 1997.06.20.
4. Патент РФ №2188097, МПК B22D 11/10. Способ и устройство совмещенного непрерывного литья и прокатки медных сплавов. / В.Я.Алехин, А.Х.Камбачеков; заявитель ООО "ФИНАО" // Оpubл. 2002.08.27.
5. Патент СССР №1167226, МПК C22C 1/06. Состав для защиты расплавленных медных сплавов от окисления. / Р.К.Мысик, Ю.П.Поручиков, Ю.Л.Буньков, А.Г.Титова; заявители Уральский политехнический институт и Ревдинский завод по обработке цветных металлов. // Оpubл. 1985.07.15.
6. Патент Украины №UA8969, МПК B22D 21/00. Способ производства слитков из латуни и бронзы путем непрерывного или полунепрерывного литья. / А.П.Клюев, С.П.Клюев, В.Шпаковский; заявители они же // Оpubл. 2005.08.15.
7. Патент США №4038068, МПК C22b 15/00. Method of melting copper alloys / TYLER DEREK E; DICKINSON DAVID W; DORE JAMES; заявитель OLIN CORP // Оpubл. 1980-11-18.
8. Специальные способы литья: Справочник. / Под ред. В.А.Ефимова. М.: Машиностроение. 1991.
9. ГОСТ 24405-80. Эмали силикатные (фритты). Группа У 13.

Формула изобретения

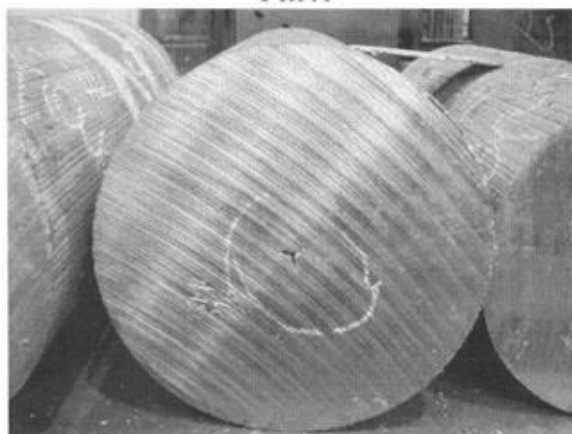
Флюс для защитного покрытия расплава латуни, содержащий октаборат натрия, отличающийся тем, что он дополнительно содержит фритту фтористой силикатной эмали при следующем соотношении компонентов, %:

фритта фтористой силикатной эмали
октаборат натрия

20-25
остальное



Фиг.1



Фиг.3

ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ4А Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: **04.12.2009**

Дата публикации: [10.06.2011](#)