



(51) МПК  
*C22B 15/14* (2006.01)  
*C22B 9/10* (2006.01)  
*C22B 7/00* (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: **2012124321/02**, **14.06.2012**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**14.06.2012**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **14.06.2012**

(45) Опубликовано: **27.10.2013** Бюл. № 30

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2391420 C1**, **10.06.2010**. **JP 2007270243 A**, **18.10.2007**. **JP 5215617 A**, **27.12.1977**. **UA 82034 C2**, **25.10.2008**.

Адрес для переписки:

**443045, г. Самара, ул. Авроры, 122, кв.333, пат.пов. РФ, Л.И. Синецкой, рег.№ 274**

(72) Автор(ы):

**Бобкова Ирина Анатольевна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Бобкова Ирина Анатольевна (RU)**

**(54) СПОСОБ РАФИНИРОВАНИЯ МЕДИ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области цветной металлургии и может быть использовано для огневого рафинирования медного лома, преимущественно электротехнического назначения. Способ включает приготовление шихты, ее расплавление и окисление полученного медного расплава. Шихту готовят путем сортировки медного лома и очищения его от олова и свинцового припоя, окисление

медного расплава ведут путем порционной подачи в расплав гидроксида натрия NaOH в количестве 0,5-3 мас.% от массы шихты с одновременной продувкой кислородсодержащим газом. Изобретение обеспечивает снижение содержания нежелательных примесей в расплаве медного лома, а также позволяет повысить степень рафинирования. 2 з.п. ф-лы, 1 табл.

**RU 2 496 894 C1**

**RU 2 496 894 C1**



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
**C22B 15/14** (2006.01)  
**C22B 9/10** (2006.01)  
**C22B 7/00** (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2012124321/02, 14.06.2012**

(24) Effective date for property rights:  
**14.06.2012**

Priority:

(22) Date of filing: **14.06.2012**

(45) Date of publication: **27.10.2013 Bull. 30**

Mail address:

**443045, g.Samara, ul. Avrory, 122, kv.333,  
pat.pov. RF, L.I. Sinitsynoj, reg.№ 274**

(72) Inventor(s):

**Bobkova Irina Anatol'evna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Bobkova Irina Anatol'evna (RU)**

(54) **COPPER REFINING METHOD**

(57) Abstract:

FIELD: metallurgy.

SUBSTANCE: method involves preparation of charge, its melting and oxidation of the obtained copper melt. Charge is prepared by classification of copper scrap and its cleaning from tin and lead solder, oxidation of copper melt is performed by batch supply to the melt of NaOH sodium hydroxide

in the quantity of 0.5-3 wt % of the charge weight with simultaneous blowdown by means of oxygen-containing gas.

EFFECT: reduction of content of undesirable impurities in copper scrap melt; improvement of refining degree.

3 cl, 1 tbl

R U 2 4 9 6 8 9 4 C 1

R U 2 4 9 6 8 9 4 C 1

Способ рафинирования меди относится к области цветной металлургии и может быть использован для огневого рафинирования медного лома, преимущественно электротехнического назначения, загрязненного, главным образом, примесями припоя и посторонними включениями.

5 Известен «Способ огневого рафинирования меди» по заявке RU № 2007126129 от 09.07.2007, опубл. 20.01.2009, МПК С22В 15/14 (2006.01), включающий плавление медьсодержащих материалов с добавлением флюса, в состав которого входит железо и оксид кремния., окисление медного расплава с добавлением флюсов в количествах, соответствующих массовому соотношению  $\text{SiO}_2:\text{Fe}=1,2\dots 1,5$ , с массовой долей флюса от шихты 0,3...0,4% и отделение шлака от меди.

Однако данный способ применим лишь при весьма существенном содержании примесей, поскольку введение железа в расплав меди, осложняет процесс, так как впоследствии приводит к необходимости его удаления.

15 Известен «Способ рафинирования меди и медных сплавов (варианты)» по заявке RU №2005135994/02 от 21.11.2005, опубл. 27.05.2007, МПК С22В 15/14, С22С 1/02, включающий расплавление шихты в печи с крышкой, подачу к поверхности расплава через фурмы газообразного окислителя и последующее восстановление расплава, при этом, на поверхности расплава между, по крайней мере, двумя фурмами, устанавливают раму с площадью внутренней поверхности, составляющей 0,3-0,5 площади поверхности всего расплава, в которую помещают рафинирующий флюс, причем при достижении концентрации кислорода в металле не менее 0,8 мас.% подачу газообразного окислителя прекращают, фурмы поднимают, обеспечивая свободное перемещение рамы с флюсом по поверхности расплава; или, при этом, подачу газообразного окислителя осуществляют к поверхности расплава, расположенного внутри рамы, а рафинирующий флюс размещают на остальной поверхности расплава, причем, при достижении концентрации кислорода в металле не менее 0,8 мас.% подачу газообразного окислителя прекращают, фурму и раму поднимают, обеспечивая распределение флюса по всей поверхности расплава; в качестве газообразного окислителя используют кислород воздуха, или смесь водяного пара с воздухом, или смесь предельных углеводородов с воздухом; в качестве предельного углеводорода используют метан; в качестве рафинирующего флюса используют смесь солей щелочных и щелочноземельных металлов и кремнезема.

Данный способ применим исключительно при рафинировании в печах, обеспечивающих возможность установки рамы на поверхность расплава, преимущественно - в печах тигельного типа.

40 Наиболее близким является «Способ огневого рафинирования меди» по патенту RU №2391420 от 24.06.2009, опубл.: 10.06.2010, МПК С22В 9/10 (2006.01), С22В 15/14 (2006.01), который включает, плавление медьсодержащих материалов содержащим оксид кремния, с флюсом, и железом, дальнейшее окисление полученного медного расплава при температуре 1220-1240°C, с добавлением флюса, содержащего эгириновый концентрат, состоящий из эгирина, и оксид кремния -  $\text{SiO}_2$ , при следующих соотношениях, мас.%: концентрат - 75-15%, оксид кремния - 25-85%, и отделение шлака от медного расплава.

50 Данный способ также применим при значительном загрязнении примесями медного расплава. Эгириновый концентрат содержит значительное количество оксида железа, что нежелательно в связи с необходимостью дальнейшего его удаления. Кроме того, в результате применения образуется кислый шлак, неблагоприятно воздействующий на футеровку печи, как правило, основную либо нейтральную.

Задачей является снижение содержания нежелательных примесей в расплаве медного лома, преимущественно электротехнического назначения, загрязненного, главным образом, примесями припоя и посторонними включениями.

5 Задача решена за счет способа рафинирования меди, включающего приготовление шихты, ее расплавление и окисление полученного медного расплава, при этом, шихту готовят путем сортировки медного лома и очищения его от олова и свинцового припоя, окисление медного расплава ведут путем порционной подачи в расплав гидроксида натрия NaOH в количестве 0,5-3 мас.% от массы шихты с одновременной  
10 продувкой кислородсодержащим газом; после каждой продувки контролируют химический состав рафинируемой меди; расчетное количество гидроксида натрия NaOH, распределяют на число операций продувки.

Технический результат заключается в достижении степени рафинирования, позволяющий получить товарную медь качества вплоть до марки М0 ГОСТ 859-2001,  
15 за счет порционной подачи в расплав гидроксида натрия NaOH, в количестве 0,5-3 мас.% от массы шихты с одновременной продувкой кислородсодержащим газом, что позволяет снизить содержание нежелательных примесей в расплаве в разы, например: Sn (олово) и Fe (железо) до 10, Pb (свинец) до 4, Sb (сурьма) до 2. Данные сведены в  
20 таблицу.

Способ осуществляют следующим образом.

Готовят шихту, отсортировывая от лома посторонние включения из инородных металлов и сплавов, а также неметаллических примесей.

После расплавления медьсодержащих материалов, в расплав, порциями, или на  
25 поверхность расплава, подают гидроксид натрия (NaOH) в количестве от 0,5% до 3% от массы шихты, в зависимости от показателей загрязнения металла посторонними примесями. Одновременно расплав продувают кислородсодержащим газом (в частном случае - воздухом), для окисления примесей и одновременного  
30 перемешивания расплава.

Общее необходимое количество гидроксида натрия от 0,5% до 3%, определенное эмпирическим путем, на основании экспериментальных данных, распределяют на число операций продувки, которые проводятся совместно с введением NaOH.

После каждой продувки контролируют химический состав рафинируемого металла,  
35 и, исходя из уточненных данных, принимают решение о продолжении операций введения NaOH и продувки, либо об окончании стадии рафинирования и перехода к сливу шлака.

По окончании указанных операций расплав выстаивается, до образования на  
40 поверхности расплава жидкого шлака, обладающего низкой вязкостью, представляющего собой смесь оксида меди и оксидов примесей. Шлак с поверхности расплава удаляют любым удобным способом, например путем слива, или на поверхность расплава подают полифосфат щелочного металла, в результате чего шлак переходит в твердую фазу, и его удаляют механически.

45 После удаления шлака, восстанавливают (раскисляют) расплав любым из известных способов: подачей в расплав мокрых бревен (дразнение), или продувкой природным газом, или введением в расплав смеси тяжелых углеводородов, периодически контролируя расплав, до получения удовлетворительного, ниже 300  
50 ppm., показателя содержания кислорода в расплаве.

Предлагаемый способ показал свою эффективность в процессе огневого рафинирования медного лома электротехнического назначения, загрязненного, главным образом, примесями припоя и посторонними включениями, за счет

применения гидроксида натрия, позволяет снизить содержание нежелательных примесей в расплаве в разы, например: Sn (олово) и Fe (железо) до 10, Pb (свинец) до 4, Sb (сурьма) до 2.

5

Элемент	Исходное содержание	Конечное содержание	Степень рафинирования
Sn (олово)	100-210	12-30	7-9
Pb (свинец)	15-80	5-20	3-4
Fe (железо)	50-150	5-10	10-15
Sb (сурьма)	10-15	5-10	1,5-2

10

Технический результат заключается в достижении степени рафинирования, позволяющей получить товарную медь качества вплоть до марки М0 ГОСТ 859-2001, при условии соответствующей подготовки шихты, при этом шлак обладает низкой вязкостью, что облегчает его удаление.

15

#### Формула изобретения

1. Способ рафинирования меди, включающий приготовление шихты, ее расплавление и окисление полученного медного расплава, отличающийся тем, что шихту готовят путем сортировки медного лома и очищения его от олова и свинцового припоя, окисление медного расплава ведут путем порционной подачи в расплав гидроксида натрия NaOH в количестве 0,5-3 мас.% от массы шихты с одновременной продувкой кислородсодержащим газом.

20

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что после каждой продувки контролируют химический состав рафинируемой меди.

25

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что расчетное количество гидроксида натрия NaOH распределяют на число операций продувки.

30

35

40

45

50