

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2484154

СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ, СОДЕРЖАЩИХ ЦВЕТНЫЕ И ПЛАТИНОВЫЕ МЕТАЛЛЫ

Патентообладатель(ли): *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный университет" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2012113084

Приоритет изобретения **03 апреля 2012 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **10 июня 2013 г.**

Срок действия патента истекает **03 апреля 2032 г.**

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов





(51) МПК
C22B 11/00 (2006.01)
C25C 1/20 (2006.01)
C22B 7/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012113084/02, 03.04.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 03.04.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 03.04.2012

(45) Опубликовано: 10.06.2013 Бюл. № 16

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 1587069 A1, 23.08.1990. RU 2306347 C1, 20.09.2007. RU 2167213C1, 20.05.2001. RU 2261284 C2, 27.09.2005. US 5122185 A, 16.06.1992. JP 56014424 A, 12.02.1981. WO 03/010346 A3, 06.02.2003.

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
 ФГБОУ ВПО "Санкт-Петербургский
 государственный горный университет", отдел
 интеллектуальной собственности и
 трансфера технологий (отдел ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

Теляков Алексей Наильевич (RU),
 Рубис Станислав Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
 образовательное учреждение высшего
 профессионального образования "Санкт-
 Петербургский государственный горный
 университет" (RU)

(54) СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ, СОДЕРЖАЩИХ ЦВЕТНЫЕ И ПЛАТИНОВЫЕ МЕТАЛЛЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к металлургии благородных металлов и может быть использовано для получения цветных, благородных металлов и их сплавов, получаемых при утилизации электронных приборов и деталей, а также для переработки бракованных изделий. Способ включает шихтовку отходов с флюсом, плавку шихты, разделение продуктов плавки на шлак и сплав, содержащий медь и платиновые металлы. В качестве флюса используют гидроксид натрия. Шихтовку проводят с медью при содержании

меди 80-30 вес.%, флюса 10-35 вес.% и отходов 10-35 вес.%. Плавку ведут при температуре 1100-1200°C в течение 10-20 мин. Полученный сплав подвергают электрохимическому растворению в растворе сульфата меди. Полученный при электрохимическом растворении шлак, содержащий платиновые металлы, обрабатывают в растворе серной кислоты для очистки от примесей. Технический результат - повышение степени извлечения платиновых металлов из отходов. 2 пр.

RU 2 484 154 C1

RU 2 484 154 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C22B 11/00 (2006.01)
C25C 1/20 (2006.01)
C22B 7/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2012113084/02, 03.04.2012**

(24) Effective date for property rights:
03.04.2012

Priority:

(22) Date of filing: **03.04.2012**

(45) Date of publication: **10.06.2013 Bull. 16**

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 linija, 2,
FGBOU VPO "Sankt-Peterburgskij
gosudarstvennyj gornyj universitet", otdel
intellektual'noj sobstvennosti i transfera
tehnologij (otdel IS i TT)**

(72) Inventor(s):

**Teljakov Aleksej Nail'evich (RU),
Rubis Stanislav Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
professional'nogo obrazovanija "Sankt-
Peterburgskij gosudarstvennyj gornyj
universitet" (RU)**

(54) **PROCESSING WASTES CONTAINING NONFERROUS AND PLATINUM METALS**

(57) Abstract:

FIELD: metallurgy.

SUBSTANCE: proposed method comprises blending the wastes with flux, smelting the blend, dividing melting products into slag and alloy containing copper and platinum metals. Sodium hydroxide is used as flux. Blending is carried out with copper at copper content of 80-30 wt %, flux content of 10-35 wt % and content of wastes of 10-35

wt %. Melting is conducted at 1100-1200°C for 10-20 min. Produced alloy is electrochemically dissolved in copper sulphate solution. Slag obtained in electrochemical dissolution contains platinum metals and is processed in sulfuric acid solution to remove impurities.

EFFECT: higher yield of platinum metals.

2 ex

RU 2 484 154 C1

RU 2 484 154 C1

Изобретение относится к металлургии благородных металлов и может быть использовано на предприятиях по получению цветных, благородных металлов и их сплавов, получаемых при утилизации электронных приборов и деталей, а также для переработки бракованных изделий. Данное сырье имеет значительные примеси по
5 элементам, такие как никель, кобальт, цинк, железо. Указанные примеси в значительной степени снижают физико-химические и механические свойства сплавов и значительно осложняют процесс рециклинга благородных металлов.

Известен способ переработки отработанных катализаторов, содержащих
10 платиновые металлы, на основе оксида алюминия (пат. RU №2140999, опубл. 10.11.1999 г.). Способ заключается в измельчении, шихтовании с гидроксидом щелочного металла, спекании, водном выщелачивании спека с переводом алюмината натрия в раствор, фильтрации и кислотной обработке твердого остатка с получением
15 концентрата платиновых металлов, измельчение ведут до -3 мм, шихтование при соотношении гидроксид щелочного металла:катализатор (0,8-1,2):1, спекание при температуре 400-700°C в течение 1-2 ч, водное выщелачивание в присутствии щелочного реагента, а кислотную обработку при pH 1,5-2,0 с введением неорганического восстановителя.

Недостатками этого способа является необходимость тонкого измельчения
20 исходного материала, высокое количество вспомогательных реагентов, сложность аппаратного оформления и низкая степень извлечения платиновых металлов.

Известен способ переработки разделанного аккумуляторного лома (пат. RU
25 № 2178008, опубл. 10.01.2002 г.), включающий в себя последовательную двухстадийную плавку металлической и сульфатно-окисной фракции на черновой свинцово-сурьмянистый сплав и штейно-шлаковый отвальный продукт, плавку
30 разделанного аккумуляторного лома ведут в сульфидно-сульфатном натриевом расплаве, плавку металлической фракции на первой стадии и плавку сульфатно-окисной фракции на второй стадии ведут в непрерывно циркулирующем расплаве, а циркуляцию расплава осуществляют газлифтным способом и совмещают с окислительной или восстановительной обработкой расплава.

Недостатками этого способа является необходимость проведения двухстадийной
35 плавки, что ведет к повышенным энергозатратам и потерям благородных металлов.

Известен способ переработки алюмоплатиновых катализаторов, преимущественно
40 содержащих рений (пат. RU № 2204619, опубл. 27.09.2005 г.). Способ переработки заключается в первоначальном обжиге катализатора в температурном диапазоне 300-450°C в течение 2-3 ч, приводящем к более полному переводу ценных металлов в раствор с последующим сульфидным осаждением платины и рения тиоацетамидом.

К недостаткам данного способа можно отнести большой объем растворов и
45 необходимость их утилизации. Также к недостаткам данного способа относится достаточно невысокая степень извлечения платиновых металлов.

Известен способ переработки отходов, содержащих цветные и платиновые
50 металлы (а.с. SU №1587069, опубл. 23.08.1990 г.), выбранный в качестве прототипа. Способ включает шихтовку отходов с флюсом, плавку шихты, разделение жидких продуктов плавки на шлак и сплав, содержащий платиновые металлы, измельчение полученного сплава. Шихтовку проводят с добавлением нитратов щелочных металлов или перманганата калия в количестве 1-10% от массы отходов, а в
полученный жидкий сплав вводят добавки, выбранные из группы: углерод, кремний, сера, селен, теллур, карбиды металлов, до содержания их в сплаве 0,1-1,0%. Извлечение металлов в сплав составляет 94 и 96% платины и палладия соответственно.

Недостатком данного способа является относительно низкая степень извлечения платиновых металлов.

Техническим результатом является повышение степени извлечения платиновых металлов из отходов, содержащих цветные и платиновые металлы.

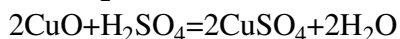
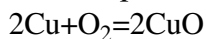
5 Технический результат достигается тем, что в способе переработки отходов, содержащих цветные и платиновые металлы, включающем шихтовку отходов с флюсом, плавку шихты, разделение продуктов плавки на шлак и сплав, содержащий медь и платиновые металлы, в качестве флюса используют гидроксид натрия, 10 шихтовку проводят с медью при содержании меди 80-30 вес.%, флюса 10-35 вес.% и отходов 10-35 вес.%, плавку ведут при температуре 1100-1200°C в течение 10-20 мин, полученный сплав подвергают электрохимическому растворению в растворе сульфата меди, а полученный при этом шлак, содержащий платиновые металлы, обрабатывают в растворе серной кислоты.

15 Шихтовка отходов флюсом, в качестве которого используют гидроксид натрия, в расплаве чистой меди обеспечивает необходимые условия, при которых снижается температура расплавления платиноидов и увеличивается скорость диффузии, что позволяет перевести платину и палладий из отходов в расплав меди.

20 Ведение плавки при температуре 1100-1200°C обеспечивает расплавление меди. Электрохимическое растворение полученного после плавки сплава, содержащего медь и платиновые металлы, в растворе сульфата меди обеспечивает наиболее полное разделение меди и платиноидов.

25 Обработка полученного шлама, содержащего платиновые металлы, в растворе серной кислоты с подачей воздуха обеспечивает очистку от примесей, например оксида меди.

Использование серной кислоты для очистки шлама, содержащего платиновые металлы, обусловлено тем, что помимо платины и палладия в нем присутствует оксид 30 меди, который в растворе серной кислоты ведет себя следующим образом:



35 Способ осуществляют следующим образом. Используют промышленные отходы, содержащие цветные и платиновые металлы, а именно платину и палладий. В печь загружают чистую медь и нагревают до температуры 1100-1200°C. В расплав меди сверху загружают флюс, в качестве которого используют гидроксид натрия при содержании меди 80-30 вес.%, флюса 10-35 вес.% и отходов 10-35 вес.%. На слой флюса загружают промышленные отходы, содержащие цветные и платиновые металлы.

40 После загрузки всех компонентов расплав перемешивают и ведут плавку, например, в индукционной печи, при температуре 1100-1200°C в течении 10-20 мин. При таком времени выдержки достигается максимальный переход платины и палладия из отходов в расплав меди. Благодаря такому способу плавки снижается температура плавления платины и палладия, увеличивается скорость диффузионного перехода 45 платиноидов в расплав меди, что способствует более полному переходу данных металлов из отходов в расплав меди, а примеси, содержащиеся в отходах, удаляют в виде шлака.

Далее полученный сплав меди и платиновых металлов в качестве анода 50 отправляют на электрохимическое растворение в растворе 60-100 г/л сульфата меди и 20-40 г/л сульфата меди и 30 г/л серной кислоты. Сила тока 0,7-1,0 А. В ходе электрохимического растворения получают катодную медь и шлак, содержащий платину, палладий и до 10-20 % оксида меди. Полученную медь используют для

шихты в плавке, а шлак, содержащий платину и палладий, обрабатывают в растворе серной кислоты и очищают от оксида меди.

Пример 1. В качестве промышленных отходов, содержащих цветные и платиновые металлы, используют сухие конденсаторы, содержащие CaO 25,6 %, MgO 14,9 %, Ni 0,59 %, Zn 0,05 %, Fe 1,54 %, Sn 2,31 %, Pb 2,49 %, неметаллические примеси, Pt 2,8 %, Pt 0,8 %.

Медь в количестве 100 г загружают в индукционную печь, нагревают до температуры 1100°C. В расплав меди добавляют 15 г флюса, в качестве которого используют гидроксид натрия NaOH при содержании меди 80-30 вес.%, флюса 10-35 вес.% и отходов 10-35 вес.% и 15 г промышленных отходов.. Расплав тщательно перемешивают и выдерживают при температуре 1100°C в течение 15 минут в индукционной печи.

В результате плавки получают сплав меди и платиновых металлов и шлак. Сплав меди и платиновых металлов используют в качестве анода при электрохимическом растворении в растворе 60-100 г/л сульфата меди и 20-40 г/л серной кислоты. Сила тока 0,7-1,0 А. В результате получают катодную медь чистотой 99,9% и шлак, содержащий порядка 80 % платины и палладия. Шлак, содержащий платину и палладий, обрабатывают в растворе серной кислоты с подачей воздуха. Извлечение из промышленных отходов платины и палладия составляет 96% и 98% соответственно. Извлекают палладий и платину известными гидрометаллургическими способами, другие цветные металлы из промышленных отходов переходят в шлак.

Пример 2. В качестве промышленных отходов, содержащих цветные и платиновые металлы, используют сухие конденсаторы, содержащие CaO 25,6 %, MgO 14,9 %, Ni 0,59 %, Zn 0,05 %, Fe 1,54 %, Sn 2,31 %, Pb 2,49 %, неметаллические примеси, Pt 2,8 %, Pt 0,8 %.

Медь в количестве 100 г загружают в индукционную печь, нагревают до температуры 1150°C. В расплав меди добавляют 40 г флюса, в качестве которого используют гидроксид натрия NaOH при содержании меди 80-30 вес.%, флюса 10-35 вес.% и отходов 10-35 вес.% и 40 г промышленных отходов. Расплав тщательно перемешивают и выдерживают при температуре 1150°C в течение 20 минут. В результате плавки получают сплав меди и платиновых металлов и шлак. Сплав меди и платиновых металлов используют в качестве анода при электрохимическом растворении в 60-100 г/л сульфата меди и 20-40 г/л сульфата меди и 30 г/л серной кислоты. Сила тока 0,7-1,0 А. В результате получают катодную медь чистотой 99,9% и шлак, содержащий порядка 80 % платины и палладия. Шлак, содержащий платину и палладий, обрабатывают в растворе серной кислоты с подачей воздуха. Извлечение платины и палладия составляет 96% и 98% соответственно.

Таким образом, способ обеспечивает высокую степень извлечения платиновых металлов из промышленных отходов, содержащих цветные и платиновые металлы.

Формула изобретения

Способ переработки отходов, содержащих цветные и платиновые металлы, включающий шихтовку отходов с флюсом, плавку шихты, разделение продуктов плавки на шлак и сплав, содержащий медь и платиновые металлы, отличающийся тем, что в качестве флюса используют гидроксид натрия, шихтовку проводят с медью при содержании меди 80-30 вес.%, флюса 10-35 вес.% и отходов 10-35 вес.%, плавку ведут при температуре 1100-1200°C в течение 10-20 мин, полученный сплав подвергают электрохимическому растворению в растворе сульфата меди, а полученный при этом

шлам, содержащий платиновые металлы, обрабатывают в растворе серной кислоты для очистки от примесей.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50