

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2400544

СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ СУЛЬФИДНЫХ МЕДНО-НИКЕЛЕВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

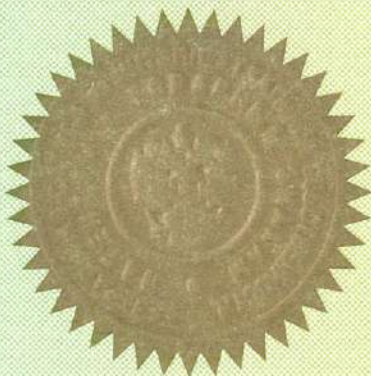
Заявка № 2009112892

Приоритет изобретения 06 апреля 2009 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 сентября 2010 г.

Срок действия патента истекает 06 апреля 2029 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам



Б.П. Симонов

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПРИЛОЖЕНИЕ

К ПАТЕНТУ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2400544

Восстановление действия патента

Дата досрочного прекращения действия патента в связи с неуплатой патентной пошлины за поддержание его в силе: **07.04.2011**

Дата, с которой действие патента восстановлено: **20.04.2012**

Запись внесена в Государственный реестр изобретений Российской Федерации
20 апреля 2012 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'B.P. Simonov', is written over a large, circular, gold-colored embossed seal on the left side of the page. The seal has a sunburst or starburst pattern around its perimeter.

Б.П. Симонов

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПРИЛОЖЕНИЕ

К ПАТЕНТУ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2400544

Восстановление действия патента

Дата досрочного прекращения действия патента в связи с неуплатой патентной пошлины за поддержание его в силе: **07.04.2013**

Дата, с которой действие патента восстановлено: **20.09.2014**

Запись внесена в Государственный реестр изобретений Российской Федерации
02 сентября 2014 г.



*Врио руководителя Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Л.Л. Курий



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) **RU** (11) **2 400 544** (13) **C1**

(51) МПК
C22B 7/00 (2006.01)
C22B 15/00 (2006.01)
C22B 23/02 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2009112892/02, 06.04.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.04.2009

(45) Опубликовано: 27.09.2010 Бюл. № 27

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2255996 C1, 10.07.2005. RU 2060286 C1,
20.05.1996. US 4802917 A, 07.02.1989. CN
1237641 A, 08.12.1999. GB 1347412 A,
20.02.1974.

Адрес для переписки:
199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
СПГТИ(ТУ), патентный отдел

(72) Автор(ы):

Теляков Наиль Михайлович (RU),
Салтыкова Светлана Николаевна (RU),
Теляков Алексей Наильевич (RU),
Гузенков Олег Иванович (RU),
Мирвалиев Сергей Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования "Санкт-Петербургский
государственный горный институт имени
Г.В. Плеханова (технический университет)"
(RU)

(54) СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ СУЛЬФИДНЫХ МЕДНО-НИКЕЛЕВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу переработки сульфидного медно-никелевого концентрата. Способ включает сушку концентрата и плавку в печи. При этом плавку ведут в цилиндрической реакционной камере печи при барботировании и вращении расплава кислородсодержащими струями в соотношении

серы и кислорода как 1:(1-1,1). После плавки разделяют расплав на шлак и штейн в коллекторе. Технический результат заключается в создании непрерывного высокопроизводительного способа переработки медно-никелевых сульфидных концентратов с получением богатых штейнов и понижением содержания кобальта в шлаке.

RU 2 4 0 0 5 4 4 C 1

RU 2 4 0 0 5 4 4 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** (11) **2 400 544** (13) **C1**

(51) Int. Cl.
C22B 7/00 (2006.01)
C22B 15/00 (2006.01)
C22B 23/02 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2009112892/02, 06.04.2009**

(24) Effective date for property rights:
06.04.2009

(45) Date of publication: **27.09.2010 Bull. 27**

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 linija, 2,
SPGGI(TU), patentnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Teljakov Nail' Mikhajlovich (RU),
Saltykova Svetlana Nikolaevna (RU),
Teljakov Aleksej Nail'evich (RU),
Guzenkov Oleg Ivanovich (RU),
Mirvaliev Sergej Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija "Sankt-
Peterburgskij gosudarstvennyj gornyj institut
imeni G.V. Plekhanova (tehnicheskij
universitet)" (RU)**

(54) PROCESSING METHOD OF SULPHIDE COPPER-NICKEL CONCENTRATES

(57) Abstract:

FIELD: metallurgy.

SUBSTANCE: method involves drying of concentrate and melting in the oven. At that, melting is performed in cylindrical reaction chamber of the oven at bubbling and rotation of the molten metal with oxygen-containing jets in sulphur to oxygen ratio 1:(1-1.1). After melting is completed, the

molten metal is separated into slag and matte in collector.

EFFECT: continuous high efficiency method of processing of copper-nickel sulphide concentrates so that high-grade mattes are obtained and content of cobalt in slag is decreased.

5 ex

R U 2 4 0 0 5 4 4 C 1

R U 2 4 0 0 5 4 4 C 1

Предлагаемое изобретение относится к области цветной металлургии, в частности к способам переработки сульфидных медно-никелевых руд и концентратов плавкой в жидкой ванне.

5 Известен способ переработки сульфидных материалов в две стадии при циркуляционном газлифтном перемешивании расплава (патент РФ №2060286, МПК 6, С22В 15/00, 19/00). На первой стадии цикла получают бедный штейн с содержанием меди не более 42% и отвальный шлак, а на второй стадии - сульфидно-металлический сплав с содержанием меди более 78% и шлак, который после отделения штейна
10 подвергают промывке бедным штейном до отвального. Недостатком данного способа является низкая производительностью и сложность, в результате чего он не нашел промышленного внедрения.

Известны способы переработки сульфидного сырья, содержащего цветные металлы и железо, в двухзонной печи Ванюкова, позволяющие получать богатые штейны.

15 Известен способ (патент РФ №2061771, МПК 6 С22В 7/04), в котором предлагается расплавление концентрата в плавильной зоне печи Ванюкова и обеднение шлака в восстановительной зоне восстановительно-сульфидирующей обработкой путем подачи сульфидирующих, восстановительных реагентов в слой барботируемого
20 расплава. В качестве сульфидирующего реагента используются штейны или флотоконцентраты, которые в твердом виде загружаются на поверхность расплава в восстановительной зоне. Недостатком способа является его сложность, связанная с необходимостью возврата оборотных полупродуктов (штейнов, концентратов) в плавильную печь, а также высокое содержание цветных металлов в отвальных
25 шлаках, в том числе и кобальта, что объясняется, в первую очередь, тем, что интенсивный барботаж всего расплава восстановительной зоны приводит к плохому расслаиванию штейна и шлака и переокислению.

Известен способ переработки сульфидных медно-никелевых материалов в
30 двухзонной печи Ванюкова (Ванюков А.В. и др. Плавка в жидкой ванне. М.: Металлургия, 1988, с.109-111), включающий загрузку концентратов, продувку расплава кислородсодержащим газом в присутствии восстановительного газа с образованием штейново-шлаковой эмульсии, выпуск штейна и обеднение шлака в
35 восстановительной зоне, при подаче сульфидирующих (штейнов, концентратов) и восстановительных реагентов в слой барботируемого расплава и интенсивного перемешивания его с обеднительной сульфидирующей фазой и твердым восстановителем. Способ позволяет получать богатые штейны с содержанием меди до 55%, никеля - до 5%. Недостатком данного способа является то, что содержание
40 цветных металлов (особенно никеля и кобальта) в шлаках не соответствует отвальному (медь 0,5%, никель 0,1%, кобальт 0,1%).

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является способ переработки сульфидных медно-никелевых концентратов (патент РФ №2255996, МПК С22В 15/00, 23/02), включающий плавку концентратов в печи Ванюкова, состоящей из плавильной
45 и восстановительной зон, с получением богатых штейнов и обеднение шлаков восстановительно-сульфидирующей обработкой. В восстановительной зоне, имеющей общую сульфидную фазу с плавильной зоной, производят продувку шлакового расплава продуктами сжигания газообразного или жидкого топлива дутьем с
50 содержанием кислорода не менее 60% при коэффициенте расхода кислорода $\alpha=0,5-0,8$ в присутствии 3-8% твердого восстановителя от количества поступающего шлака, при отсутствии перемешивания в печи шлака и донного сульфидного расплава при температуре выше 1300°C. Способ позволяет получать богатые штейны с

содержанием суммы меди, никеля и кобальта 45-60%. Недостатком данного способа является высокое значение содержания кобальта в шлаках, 0,076-0,08%.

Техническим результатом изобретения является создание непрерывного высокопроизводительного способа переработки медно-никелевых сульфидных концентратов, содержащих, помимо никеля и меди, кобальт и до 10% оксида магния, с получением богатых штейнов и понижением содержания кобальта в шлаке до 0,065-0,07%.

Технический результат достигается тем, что в способе переработки сульфидного медно-никелевого концентрата, включающем плавку в печи с получением штейна и шлака, перед плавкой проводят сушку концентрата, плавку ведут в цилиндрической реакционной камере печи при барботировании и вращении расплава кислородсодержащими струями в соотношении серы и кислорода как 1:(1-1,1), после плавки разделяют расплав на шлак и штейн в коллекторе.

Способ осуществляется следующим образом. Высушенный до влажности 3% сульфидный медно-никелевый концентрат непрерывно дозированно подают в центр расплава, барботируемого и вращаемого кислородсодержащими струями в соотношении серы и кислорода как 1:(1-1,1). Вращение происходит за счет тангенциальной направленности к поверхности расплава струй, истекающих из фурм, радиально установленных в стене камеры над уровнем расплава на равных расстояниях друг от друга. После необходимого времени пребывания материала в реакционной камере он через сливной порог сливается из реакционной камеры в коллектор, где происходит разделение с поддержанием необходимой температуры и слив шлака и штейна.

Изложенное выше подтверждается следующими примерами.

Плавку вели при температуре 1450°C и следующем элементарном составе концентрата, %: Cu 8,2; Ni 9,9; Co 0,30; Fe 31,2; S 25,5; Al₂O₃ 1,0; SiO₂ 12,0; CaO 0,7; MgO 6,8; прочие 4,4.

Пример 1.

При массовом отношении серы концентрата к количеству подаваемого через фурмы кислорода, равном 1:0,8, содержание Co в шлаке составило 0,045%.

Содержание в штейне суммы никеля и меди составило 51%. При этом содержание железа в штейне Fe_{шт}=20%, что требует дальнейшего конвертирования продукта плавки и, как следствие, ведет к дополнительным потерям цветных металлов.

Пример 2.

При массовом отношении серы к кислороду, равном 1:0,9, содержание Co в шлаке составило 0,05%. Содержание в штейне суммы никеля и меди составило 58%. При этом содержание железа в штейне Fe_{шт}=14%, что также требует дальнейшего конвертирования продукта плавки и, как следствие, ведет к дополнительным потерям цветных металлов.

Пример 3.

При массовом отношении серы к кислороду, равном 1:1, содержание Co в шлаке составило 0,065%. Содержание в штейне суммы никеля и меди составило 70%. При этом содержание железа в штейне Fe_{шт}=3%, что уже не требует дальнейшего конвертирования продукта плавки.

Пример 4.

При массовом отношении серы к кислороду, равном 1:1,1, содержание Co в шлаке составило 0,07%. Содержание в штейне суммы никеля и меди составило 72%. При этом содержание железа в штейне Fe_{шт}=1%, что также не требует дальнейшего

конвертирования продукта плавки, а значительного переокисления расплава также еще не происходит.

Пример 5.

5 При массовом отношении серы к кислороду, равном 1:1,2, содержание Со в шлаке составило 0,075%. Содержание в штейне суммы никеля и меди составило 60%. При этом происходит значительное переокисление расплава с переводом цветных металлов в оксидную форму (шлак).

10 Техническим эффектом изобретения, как видно из примеров, является получение богатых штейнов с суммарным содержанием меди и никеля 70-72% и понижение содержания кобальта в шлаке на 12% (с 0,076-0,08% до 0,065-0,07%).

Формула изобретения

15 Способ переработки сульфидного медно-никелевого концентрата, включающий плавку в печи с получением штейна и шлака, отличающийся тем, что перед плавкой проводят сушку концентрата, плавку ведут в цилиндрической реакционной камере печи при барботировании и вращении расплава кислородсодержащими струями в соотношении серы и кислорода как 1:(1-1,1), после плавки разделяют расплав на шлак
20 и штейн в коллекторе.

25

30

35

40

45

50