

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2595169

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КОБАЛЬТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ

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

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2015114987

Приоритет изобретения **21 апреля 2015 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **02 августа 2016 г.**

Срок действия патента истекает **21 апреля 2035 г.**

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Г.П. Ивлиев





(51) МПК
C22B 23/02 (2006.01)
C22B 5/10 (2006.01)
C22B 4/04 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015114987/02, 21.04.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 21.04.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 21.04.2015

(45) Опубликовано: 20.08.2016 Бюл. № 23

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2476614 C2, 27.02.2013. RU 2263719 C1, 10.11.2005. SU 1406196 A1, 30.06.1988. RU 2249055 C1, 27.03.2003. US 4857104 A, 15.08.1989. DE 2618929 A1, 09.12.1976. JP 9316562 A, 09.12.1997. US 5662730 A, 02.09.1997.

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

Назаренко Максим Юрьевич (RU),
 Кондрашева Наталья Константиновна (RU),
 Салтыкова Светлана Николаевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" (RU)

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КОБАЛЬТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к металлургической промышленности, преимущественно к металлургии кобальта. Способ получения кобальта включает приготовление шихты смешением кобальтсодержащего материала с горючими сланцами в качестве углеродсодержащего восстановителя, которые содержат кварцевый песок, металлы - кальций и магний. При этом при подготовке шихты

используют фракции сланца от 2 мм до менее 125 мм. К шихте добавляют техническую соду. Кварцевый песок и металлы - кальций и магний, содержащиеся в горючих сланцах, обеспечивают повышение извлечения кобальта за счет снижения вязкости шлака. Техническим результатом является повышение извлечения кобальта и снижение материальных затрат. 2 ил., 2 пр.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

C22B 23/02 (2006.01)*C22B* 5/10 (2006.01)*C22B* 4/04 (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2015114987/02, 21.04.2015

(24) Effective date for property rights:
21.04.2015

Priority:

(22) Date of filing: 21.04.2015

(45) Date of publication: 20.08.2016 Bull. № 23

Mail address:

199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 linija, 2, FGBOU
VO "Sankt-Peterburgskij gornyj universitet", otdel
intelektualnoj sobstvennosti i transfera tekhnologij
(otdel IS i TT)

(72) Inventor(s):

Nazarenko Maksim YUrevich (RU),
Kondrasheva Natalya Konstantinovna (RU),
Saltykova Svetlana Nikolaevna (RU)

(73) Proprietor(s):

federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Sankt-Peterburgskij gornyj
universitet" (RU)

(54) **METHOD OF PRODUCING COBALT USING OIL SHALE**

(57) Abstract:

FIELD: metallurgy.

SUBSTANCE: invention relates to metallurgy, mainly to cobalt metallurgy. Method of producing cobalt involves preparation of charge by mixing cobalt-bearing material with oil shale as carbon containing reducer, which contains quartz sand, calcium and magnesium metals. At that, in preparing charge shale

fraction from 2 mm to less than 125 mm is used. Charge is added with technical soda. Quartz sand and calcium and magnesium metals contained in oil shale, provide higher yield of cobalt due to reduction of slag viscosity.

EFFECT: technical result is increased extraction of cobalt and reducing material costs.

1 cl, 2 dwg, 2 ex

Изобретение относится к металлургической промышленности, преимущественно к металлургии кобальта.

Известен способ переработки оборотных материалов и техногенных отходов металлургического производства (патент RU №2186132, опубл. 27.07.2002 г.), включающий их сушку, брикетирование, восстановительно-сульфидную плавку с введением в качестве сульфидирующего реагента элементарной серы.

Недостатком способа является двухступенчатый процесс плавки, брикетирование и высокая цена сульфидирующего реагента.

Известен способ получения кобальта восстановительной плавкой оксидов кобальта (патент RU №2476614, опубл. 27.02.2013 г.), включающий плавку шихты из оксидов кобальта и углеродистого восстановителя, восстановление и обезуглероживание кобальта после полного расплавления.

Недостатком способа является многоступенчатость процесса, что приводит к усложнению проведения восстановительной плавки.

Известен способ переработки медно-кобальтового окисленного сырья с получением черновой меди и сплава на основе кобальта (патент RU №2359047 C2, опубл. - 20.06.2009), включающий сушку, прокалку сырья, загрузку шихты и восстановительную плавку в электропечи.

Недостатком этого способа является предварительная сушка и прокалка сырья, процесс восстановительной плавки ведется в две стадии.

Известен способ переработки окисленных никелевых руд для получения никеля и кобальта (патент № RU 2078841, опубл. 10.05.1997 г.), включающий сульфидно-восстановительную плавку агломерата, конвертирование штейна, окислительный обжиг, восстановительный обжиг и восстановительную плавку огарка.

Недостатком этого способа является предварительная сульфидно-восстановительная плавка и обжиг, что ведет к увеличению материальных затрат процесса.

Известен способ переработки оборотных материалов и техногенных отходов металлургического производства (патент RU №2263719, опубл. 10.11.2005 г.), принятый за прототип, включающий их сушку, смешение с сульфидирующим реагентом, углеродсодержащим восстановителем и кварцевым песком для получения шихты, содержащей кальций и магний, и ее восстановительно-сульфидную плавку.

Недостатком способа является перевод кобальта в штейн, необходимость добавки сульфидирующего реагента, кварцевого песка, тяжелых цветных металлов, кальция и магния.

Техническим результатом изобретения является снижение материальных затрат на добавку в шихту кварцевого песка, кальция и магния при использовании в качестве углеродсодержащего восстановителя отходов сланцепереработки - горючих сланцев фракции от 2 мм до менее 125 мм - и снижение температуры плавления за счет добавки технической соды при излечении кобальта из кобальтсодержащих материалов.

Технический результат достигается тем, что в качестве углеродсодержащего восстановителя используются горючие сланцы фракцией от 2 мм до менее 125 мм в соотношении от 19,0% до 39,0% к сумме масс кобальта в шихте, которые содержат кварцевый песок и металлы - кальций и магний, а также к шихте добавляется техническая сода в соотношении к горючим сланцам (0,8-1):1.

Способ получения кобальта с использованием горючих сланцев поясняется следующими фигурами:

фиг. 1 - степень извлечение кобальта при использовании горючих сланцев в соотношении 20% к сумме масс кобальта в шихте;

фиг. 2 - степень извлечение кобальта при использовании горючих сланцев в соотношении 36% к сумме масс кобальта в шихте.

Способ осуществляется следующим образом. Для изготовления шихты кобальтсодержащий материал смешивают с углеродсодержащим восстановителем в соотношении к сумме масс кобальта в шихте от 19,0% до 39,0%, техническую соду в соотношении к углеродсодержащему восстановителю в шихте (от 0,8 до 1):1. Полученную шихту перемешивают, помещают в емкость для восстановительной плавки и загружают в трубчатую печь ПТ - 1,2-40 для проведения восстановительной плавки в окислительной атмосфере при температуре от 1000°C до 1200°C в течении 40-60 минут. После восстановительной плавки достают емкость с восстановленным металлом и извлекают полученный металл.

Снижение загрузки восстановителя ниже 19,0% приводит к уменьшению извлечения кобальта.

Повышение загрузки восстановителя выше 39,0% к сумме масс кобальта в шихте приводит к увеличению материальных затрат и дополнительному выбросу газов - SO_2 , H_2S , CO и CO_2 в атмосферу.

В шихту вводят техническую соду в соотношении к горючим сланцем (0,8-1):1.

Снижение загрузки технической соды ниже 0,8:1 в соотношении к горючим сланцам приводит к уменьшению извлечения кобальта, повышению температуры плавления шихты и, как следствие, к увеличению материальных затрат.

Повышение загрузки технической соды выше 1:1 в соотношении к горючим сланцам приводит к увеличению материальных затрат и дополнительному выбросу CO_2 в атмосферу.

После плавки получают материал, содержащий в массовых долях: 60-75% кобальта и 5-10% силикатов кобальта ($Co_2SiO_4/CoSiO_3$). Извлечение кобальта от 73% до 90% при температуре плавления 900-1000°C (в способе-прототипе от 70% до 85% при температуре плавления 1300-1400°C).

Пример 1. Кобальтсодержащий материал смешивали с горючими сланцами фракции менее 125 мм в соотношении 20% к сумме масс кобальта и с технической содой, в соотношении к горючим сланцам 0,8:1. Шихту плавил в окислительной атмосфере при температуре 1000°C в течении 50 минут. Результат приведен на фиг. 1.

Пример 2. В шихту из примера 1 добавили горючие сланцы до соотношения 38% к сумме масс кобальта и техническую соду до соотношения к горючим сланцам 1:1. Шихту плавил в окислительной атмосфере при температуре 900°C в течении 50 минут. Результат приведен на фиг. 2.

Формула изобретения

Способ получения кобальта, включающий смешение кобальтсодержащего материала с углеродсодержащим восстановителем с получением шихты и ее восстановительную плавку, отличающийся тем, что в качестве углеродсодержащего восстановителя используют горючие сланцы фракцией от 2 мм до менее 125 мм в соотношении от 19,0% до 39,0% к сумме масс кобальта в шихте, содержащие кварцевый песок и металлы - кальций и магний, при этом в шихту добавляют техническую соду в соотношении к горючим сланцам (0,8-1):1.

**СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КОБАЛЬТА С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ**

Показатель	Степень извлечения, %
Кобальт + Co ₂ SiO ₄ /CoSiO ₃	87

Фиг. 1

Показатель	Степень извлечения, %
Кобальт + Co ₂ SiO ₄ /CoSiO ₃	89

Фиг. 2