

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202190231** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2022.06.30

(51) Int. Cl. **C22B 4/06 (2006.01)**
C22C 33/04 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2020.12.02

(54) **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ФЕРРОНИКЕЛЯ**

(96) **KZ2020/085 (KZ) 2020.12.02**

(71) Заявитель:
**НЕКОММЕРЧЕСКОЕ
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
"ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.
АУЭЗОВА" (KZ)**

(72) Изобретатель:
**Колесников Александр Сергеевич,
Саипов Абдилла Абибуллаевич,
Колесникова Ольга Геннадиевна,
Колесникова Виктория
Александровна, Алтынбеков Рустем
Феликсович (KZ)**

(74) Представитель:
Саипов А.А. (KZ)

(57) Изобретение относится к металлургической и химической промышленностям, в частности к способам извлечения никеля, кобальта и железа в сплав при переработке окисленных латеритных никелевых руд. Она может быть использована в черной и цветной металлургии, а также в химической промышленности. Техническим результатом настоящего изобретения является повышение извлечения никеля в конечный расплав за счет интенсификации перехода никеля и железа из оксидного расплава в металлическую фазу и активации химических реакций процесса восстановления. Технологическая схема получения ферроникеля из оксидной никелевой руды включает следующие основные технологические операции: подготовку окисленной никелевой руды; восстановительную плавку в присутствии углеродистого восстановителя; сливание шлака; рафинирование металлического расплава и последующую разливку полученного металла, в предложенном способе в качестве углеродистого восстановителя используется металлургический кокс, взятый в количестве 7 мас.% от массы окисленной никелевой руды. Таким образом, согласно заявляемому способу возможно получение ферроникеля в электропечи при восстановлении коксом окисленной никелевой руды в температурном интервале 750-1050°C с интенсификацией извлечения никеля и кобальта до 99,98 и 99,9% соответственно. Заявляемый способ также позволяет вовлечь в переработку ранее невостребованные техногенные отходы производства цветной металлургии.

A1

202190231

202190231

A1

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ФЕРРОНИКЕЛЯ

Изобретение относится к металлургической и химической промышленностям, в частности, к способам извлечения никеля, кобальта и железа в сплав при переработке окисленных латеритных никелевых руд. Она может быть использована в черной и цветной металлургии, а также в химической промышленности.

Известен способ производства ферроникеля из окисленных никелевых руд, включающий восстановительную электроплавку, внепечную десульфурацию металла кальцинированной содой, в процессе выпуска из электропечи в ковш, заливку металла в конвертер и рафинирование до заданного химического состава [Пирометаллургические процессы в технологии никеля и кобальта. Сборник научных трудов, вып. 3 (67)., Институт «Гипроникель», 1977, с. 13-19.].

К недостаткам данного способа относится высокий расход соды на десульфурацию металла. Помимо этого, эффективная десульфурация ферроникеля при такой обработке возможна только в том случае, когда температура металла при выпуске из электропечи составляет 1280-1350С. При более низких температурах чернового ферроникеля эффективность десульфурации его содой снижается и увеличивается содержание серы в металле после обработки. Высокое содержание серы в металле к тому, что на заключительном этапе рафинирования металла в кислородном конвертере процесс необходимо вести с большим количеством известково-железистого шлака. А это приводит к окислению большего количества железа, причем неоправданно и значительным потерям металлического никеля со сливаемым из конвертора шлаком.

В качестве прототипа принят наиболее близкий по технической сущности к заявляемому, способ получения ферроникеля, который имеет наибольшее распространение на территории РФ. Способ получения никельсодержащего сплава, в котором окисленная никелевая руда в смеси с сульфидизатором в виде колчедана,

пирита и коксом перерабатывается в шахтной печи на штейн с последующим получением металлического никеля.

Значительным недостатком известного способа является низкое извлечение никеля, которое не превышает 70-80%, а также экологический риск процесса, связанный с выделением большого количества вредных серосодержащих газов в окружающую природную среду, в частности в атмосферу. [Проблемы получения ферроникеля из окисленных никелевых руд. Круглый стол // Цветные металлы. - 1992. №6. - С.7-8].

Задачей настоящего изобретения является разработка нового способа получения ферросплава в виде ферроникеля, содержащего никель и кобальт.

Техническим результатом настоящего изобретения является повышение извлечения никеля в конечный расплав за счет интенсификации перехода никеля и железа из оксидного расплава в металлическую фазу и активации химических реакций процесса восстановления.

Указанный технический результат достигается тем, что в отличие от прототипа, процесс получения осуществляется в электропечи.

Предлагается способ извлечения никеля и кобальта из окисленной никелевой руды, где основными являются оксиды железа, кремния, никеля и кобальта, составляя в сумме до 73%, остальное около 24% представлено оксидами алюминия, марганца, хрома и карбонатами магния, кальция, с восстановителем в виде кокса в электропечи.

На фиг.1 показана технологическая схема электротермической переработки окисленной никелевой руды в электропечи с извлечением железа никеля и кобальта в сплав с получением ферроникеля.

Технологическая схема получения ферроникеля из оксидной никелевой руды включает следующие основные технологические операции: подготовку окисленной никелевой руды; восстановительную плавку в присутствии углеродистого восстановителя; сливание шлака, рафинирование металлического расплава и последующую разливку полученного металла, в предложенном способе

в качестве углеродистого восстановителя используется металлургический кокс, взятый в количестве 7 масс. % от массы окисленной никелевой руды,

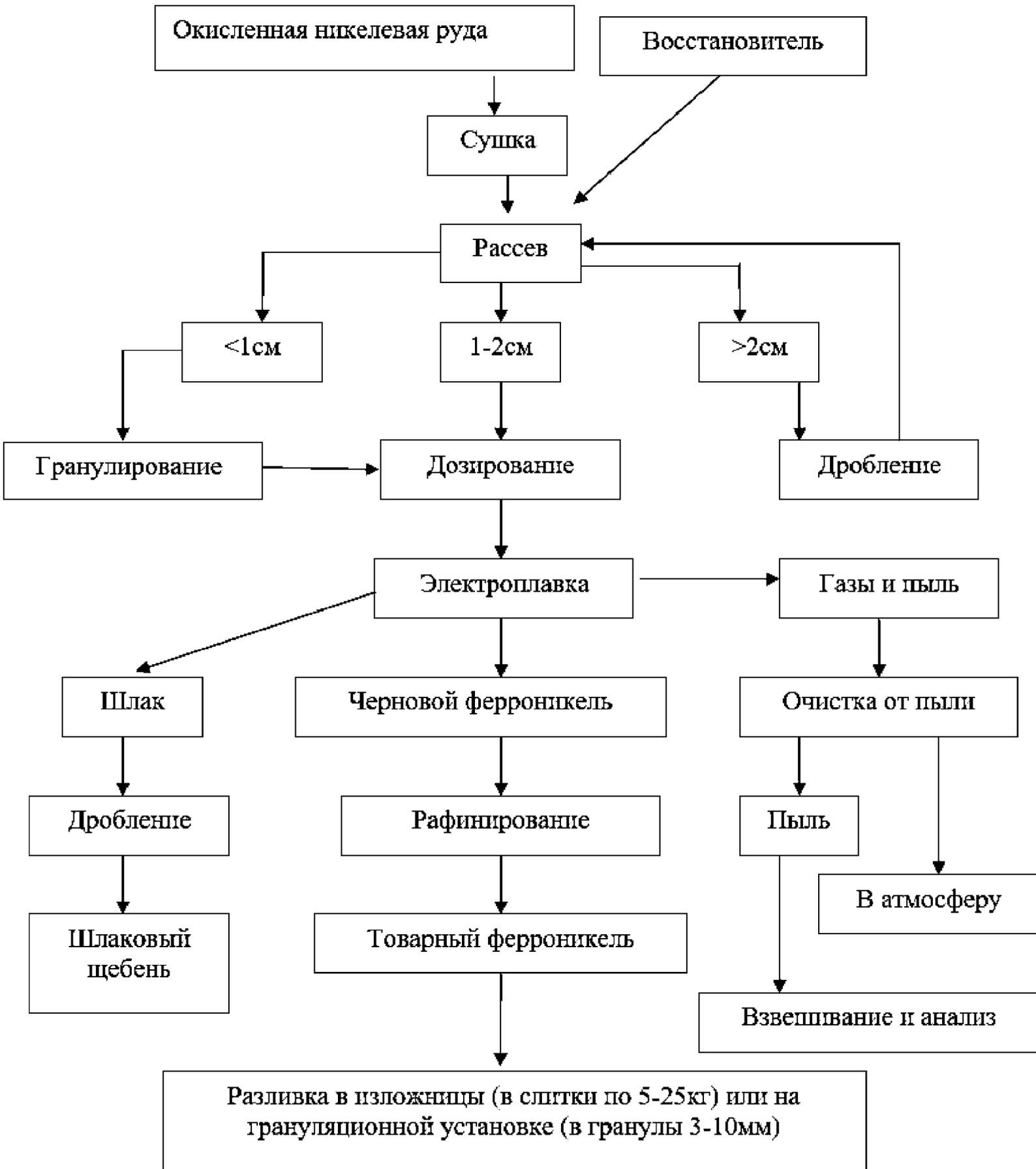
Способ получения ферроникеля из оксидной никелевой руды осуществляется следующим образом.

Подготовленная шихта из окисленной латеритовой никелевой руды и металлургического кокса подается в электропечь, где в процессе горения дугового разряда поддерживается температура в пределах 850-1550°C согласно проведенным экспериментам. В процессе интенсификации реакции восстановления степень восстановления никеля из латеритной окисленной руды в металлический никель составляет 100% в температурном интервале 750-1050°C, а при увеличении температуры до 1550°C происходит незначительное снижение до значения восстановления 99,98%, что объясняется, началом перехода металлического никеля в газовую фазу. Степень перехода кобальта аналогично никелю, распределяется в металлический кобальт и составляет 100% в температурном интервале 750-1050°C, а при увеличении температуры до 1550°C начинает незначительно снижаться до 99,9%, начиная переходить в газообразное состояние. Железо восстанавливается до металлического Fe в исследуемом интервале температур значительно медленней в отличие от никеля и кобальта и составляет до 27,8% при T=950°C, достигая 44,94% при 1050°C и достигая при 1550°C до 99,17%.

Таким образом, согласно заявляемому способу возможно получение ферроникеля в электропечи при восстановлении коксом окисленной никелевой руды в температурном интервале 750-1050°C с интенсификацией извлечения никеля и кобальта до 99,98 и 99,9% соответственно. Заявляемый способ также позволяет вовлечь в переработку ранее не востребованные техногенные отходы производства цветной металлургии.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ получения ферроникеля из окисленных никелевых руд, *отличающийся тем, что* осуществляется повышение извлечения никеля в конечный расплав за счет интенсификации перехода никеля и железа из оксидного расплава в металлическую фазу при 1050-1550°C и активации химических реакций процесса восстановления в электропечи.



Фиг. 1 – Технологическая схема получения ферроникеля из окисленной никелевой руды

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ
(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

202190231

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

C22B 4/06 (2006.01)
C22C 33/04 (2006.01)

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)
C22B 4/00, 4/06, C22C 33/00, 33/04, C22B 9/00, C22B 23/00, 23/02

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)
EAPATIS, WIPO, ESPACENET

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
X	RU2453617 C2 (ПАВЛОВ С.В.) 2010-12-20 формула, пример, табл.1	1
X	RU2313595 C2 (СУГИТАЦУ ХИРОСИ и др.) 2005-10-27 формула, примеры 2-3, с.7, 10-11, фиг. 5-8	1
X	RU2539280 C1 (ХСУ, ВЭНЬ-ЧИЭНЬ и др.) 2015-01-20 формула, с.4-5	1
X	RU2185457 C2 (РЕГИОНАЛЬНОЕ УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ АКАДЕМИИ НАУК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ) 2020-07-20 формула, реферат, пример, колонка 1	1
X	ANNE OXLEY et. al, Hydro-Pyro Integration in the processing of Nickel Laterites, с.2-13, 2013-12-01 реферат, параграф 2.1.1.	1
X	MAN JIANG, Mechanism of sodium sulfate in promoting selective reduction of nickel laterite ore during reduction roasting process, с.32-38, 2013-05-02 реферат, параграф 1	1
X	SU990851 A1 (ЗАПОРОЖСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ И ДНЕПРОПЕТРОВСКИЙ ЗАВОД ИМ. С.М.КИРОВА) 1983-01-23 формула, колонка 3, пример 2	1
X	EP0643147 A2 (MINTEK) 1995-03-15 формула, с.3, примеры 1-2	1
X	CN102061357 A (CHINA ENFI ENG CORP) 2011-05-18 формула, с.5-7	1

последующие документы указаны в продолжении

* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи
евразийской заявки или после нее

«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

«P» - документ, опубликованный до даты подачи евразийской
заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и
приведенный для понимания изобретения

«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска,
порочающий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска,
порочающий изобретательский уровень в сочетании с другими докумен-
тами той же категории

«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **21/06/2021**

Уполномоченное лицо:

Заместитель начальника Управления экспертизы

Начальник отдела химии и медицины


А.В. Чебан

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ
(дополнительный лист)

Номер евразийской заявки:

202190231

ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ (продолжение графы В)

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
X	WO2018101855 A1 (OBSHCHESTVO S OGRANICHENNOI OTVETSTVENNOSTYU VI K HOLDING) 2018-06-07 формула, с.1, примеры	1
X	CN110144470 A (LI CHAOXIA; HUANG HE) 2019-08-20 формула, с.1-2	1
X	CN101338353 A (UNIV KUNMING SCIENCE & TECH) 2009-01-07 формула, с.1-2, примеры 1-5	1
X	CN102643976 A (BAOSHAN IRON STEEL; BAOSTEEL RESOURCES CO LTD) 2012-08-22 формула, с.2-5	1
X	EP0747491 A1 (ARMCO INC) 1996-12-11 формула, с.5, 8	1
Y	EA201500202 A1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ВИ ХОЛДИНГ") 2015-06-30 формула, с.1, примеры 1-9	1