

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 337 162** <sup>(13)</sup> **C1**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

[C22B 15/00 \(2006.01\)](#)[C22B 19/00 \(2006.01\)](#)[C22B 3/08 \(2006.01\)](#)**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 09.04.2012)

(21)(22) Заявка: [2007112561/02](#), 04.04.2007(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
04.04.2007(45) Опубликовано: [27.10.2008](#) Бюл. № 30(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2255126 C1, 27.06.2007. US  
4067952 A, 10.01.1978. JP 52006333 A,  
18.01.1977. US 4619814 A, 28.10.1986. EP  
0538168 A1, 21.04.1993. DE 2146334 A,  
29.03.1973. US 4135918 A, 23.01.1979.

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, ГОУ  
ВПО УГТУ-УПИ, Центр интеллектуальной  
собственности, Т.В. Маркс

(72) Автор(ы):

Лобанов Владимир Геннадьевич (RU),  
Елфимова Любовь Геннадьевна (RU),  
Радионов Борис Константинович (RU),  
Притчин Александр Александрович (RU),  
Корнильцев Дмитрий Викторович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

ГОУ-ВПО "Уральский государственный  
технический университет УГТУ-УПИ"  
(RU)

**(54) СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ СУЛЬФИДНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к металлургии цветных металлов, в частности к способам комплексной переработки сульфидных концентратов и промпродуктов, и может быть использовано для извлечения цветных и благородных металлов. Способ включает смешивание исходного концентрата с оксидом кальция СаО и пероксидом кальция СаО<sub>2</sub> и обжиг в два этапа. На первом этапе обжиг ведут при температуре 350-500°С в течение 30-40 минут, на втором - при температуре 500-800°С в течение 30-60 минут. После обжига из огарка ведут выщелачивание цветных металлов. Расход оксида кальция СаО составляет 50-100% от стехиометрически необходимого для связывания серы в гипс, а расход пероксида кальция СаО<sub>2</sub> составляет 1-10% от массы концентрата. Техническим результатом является повышение извлечения цветных металлов и сокращение продолжительности выщелачивания огарка в 1,5-2 раза. 1 з.п. ф-лы, 2 табл.

Изобретение относится к металлургии цветных металлов, в частности к способам термогидрометаллургической комплексной переработки концентратов и сульфидных промпродуктов, и может быть использовано для извлечения цветных и благородных металлов.

Традиционная переработка сульфидных руд и концентратов, например медных, сводится к плавке с получением железосодержащего шлака и медного штейна,

который далее подвергают конвертированию, а черновую медь рафинируют электролизом. Для частичного удаления серы перед плавкой концентраты подвергают окислительному обжигу с образованием диоксида серы.

Обжиг цинковых концентратов проводят с полным окислением серы. Огарки подвергают выщелачиванию в оборотных растворах серной кислоты, цинк из полученных растворов извлекают электроэкстракцией / (1) Процессы и аппараты цветной металлургии. Набойченко С.С. и др. - Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005/.

Для гидрометаллургической переработки огарков обжиг стремятся проводить в режимах, обеспечивающих перевод извлекаемых металлов в растворимую сульфатную, а железо - в устойчивую оксидную форму. В основе сульфатирующего обжига - умеренные температуры (600-700°C) и ограниченный избыток воздуха. Скорость процесса при подобных условиях резко падает, а продолжительность, соответственно, возрастает.

Наиболее близким по технической сущности является способ переработки сульфидных медных концентратов, включающий сульфатирующий обжиг исходного концентрата при температуре 500-600°C в течение 90-180 минут, полученный огарок выщелачивают раствором серной кислоты или водой с отделением кек и фильтрата. Медь из фильтрата выделяют электролизом, а кек перерабатывают с целью извлечения благородных металлов / (2) Патент Ru №2255126 от 2005.06.27. Термогидрометаллургический способ комплексной переработки медного концентрата колчеданных руд с извлечением цветных и благородных металлов/.

Основная цель сульфатирующего обжига - получение легкорастворимых соединений цветных металлов в огарке. Условия обжига по способу прототипа не позволяют достичь указанной цели в полной мере. Результаты исследований и практика использования сульфатирующего обжига и медных и цинковых концентратов показывают, что в составе огарка неизбежно присутствуют труднорастворимые ферриты цветных металлов. Даже при жестких условиях выщелачивания огарков - температура 90°C и концентрация серной кислоты 100-150 г/дм<sup>3</sup> - извлечение цинка в раствор не превышает 80%. Продолжительность выщелачивания при этом составляет не менее 4-5 часов.

Настоящее изобретение направлено на устранение указанного недостатка и имеет задачей увеличение скорости и степени извлечения цветных металлов в раствор после сульфатирующего обжига.

Указанный технический результат достигается тем, что исходный концентрат смешивают с оксидом кальция СаО и пероксидом кальция СаО<sub>2</sub> и обжиг ведут в два этапа: на первом при температуре 350-500°C в течение 30-40 минут, на втором - при температуре 500-800°C в течение 30-60 минут. Расход оксида кальция СаО составляет 50-100% от стехиометрически необходимого для связывания серы в гипс, а расход пероксида кальция СаО<sub>2</sub> составляет 1-10% от массы концентрата.

Сущность предполагаемого изобретения заключается в том, что в присутствии кальцийсодержащих добавок, в частности СаО, изменяется механизм процесса обжига. Сульфатная сера, образующаяся в условиях сульфатирующего обжига, в присутствии кальцийсодержащих добавок ассоциируется в первую очередь с кальцием. Термодинамические особенности данного процесса обуславливают более низкие температуры начала окисления серы с переходом уже при температурах 450-500°C в автокаталитический режим. При столь низких температурах образование ферритов не происходит и последующее выщелачивание огарков протекает полнее и с большей скоростью. Для ускорения обжига при низких температурах в смесь перед обжигом вводят перекись кальция. Активный атомарный кислород, выделяющийся при термическом разложении перекиси, окисляет сульфидную серу даже в таких условиях. Для более эффективного использования перекиси кальция на первом этапе температура не должна превышать 500°C, при более высоких температурах происходит ее разложение. Требуемая продолжительность обжига на первом и втором этапах зависит от свойств исходных концентратов (крупности, содержания серы), конструкции обжиговых аппаратов и по данным исследований должна составлять 30-40 минут и 30-60 минут соответственно.

Огарок, содержащий оксиды и в меньшей степени сульфаты цветных металлов, подвергают выщелачиванию в растворах кислот. Поскольку содержание ферритов в данном материале минимально, извлечение цветных металлов в раствор выше, чем в известных способах, в частности при использовании способа-прототипа. Из полученных растворов цветные металлы извлекают известными методами, например электролизом.

Для решения основной задачи данного изобретения - увеличение скорости и степени извлечения цветных металлов в раствор, после обжига необходимо в максимальной степени предотвратить образования ферритов. Расход оксида кальция СаО при этом должен составлять 50-100% от стехиометрически необходимого для связывания серы в гипс, а расход пероксида кальция СаО<sub>2</sub> - 1-10% от массы концентрата.

Реализация предложенного способа рассмотрена в следующих примерах.

Пример 1. Навески по 100 г медного (21% Cu, 27% Fe, 38% S) и цинкового (42% Zn, 6% Fe, 39% S) концентратов обжигали по способу прототипа (при температуре 600°C в течение 120 минут) и по предлагаемому способу с подшихтовкой СаО и СаО<sub>2</sub> к концентратам при температуре также 600°C. Полученные огарки выщелачивали раствором серной кислоты 100 г/л при температуре 90°C. Полученные растворы отфильтровывали от нерастворенного остатка, анализировали на содержание меди и цинка и рассчитывали извлечение этих металлов в раствор. Результаты приведены в таблице 1.

Условия обжига		Продолжительность выщелачивания огарка, ч	Степень выщелачивания, %	
Добавка СаО, %	Добавка СаО <sub>2</sub> , %		медь из медного к-та	цинк из цинков. к-та
Прототип (без добавок)		3	68	57
Предлагаемый способ				
30	0	1	28	19
		2	41	37
		3	70	44
50	1	1	48	35
		2	79	62
		3	83	74
75	5	1	69	54
		2	81	77
		3	92	84
100	10	1	72	57
		2	85	79
		3	94	88
110	12	1	73	57
		2	84	80
		3	93	87

Дозировка СаО приведена в % от стехиометрически необходимого количества для связывания серы в гипс; дозировка СаО<sub>2</sub> - в % от массы концентрата.

Пример 2. Указанные концентраты смешивали с СаО (75%) и СаО (5%), обжигали в два этапа. Сначала при температуре 350-500°C, затем при температуре 500-800°C. Огарки выщелачивали в течение 2 часов, растворы анализировали и рассчитывали извлечение аналогично примеру 1. Результаты приведены в таблице 2.

Сопоставительный анализ известных технических решений, в том числе способа, выбранного в качестве прототипа, и предлагаемого изобретения позволяет сделать вывод, что именно совокупность заявленных признаков обеспечивает достижение усматриваемого технического результата. Реализация предложенного технического решения дает возможность повысить извлечение меди из сульфидных концентратов в сравнении с прототипом на 25-30%, а цинка на 30-35%. Продолжительность выщелачивания цветных металлов из огарков сокращается в 1,5-2 раза.

№ оп.	Условия обжига				Степень выщелачивания, %	
	1 стадия		2 стадия		медь из медного к-та	цинк из цинков. к-та
	Температура, °С	Продолжительность, мин	Температура, °С	Продолжительность, мин		
1	300	20	450	25	49	36
2	350	30	500	30	83	74
3	400	35	700	45	92	89
4	500	40	800	60	96	92
5	500	60	900	90	96	91

Формула изобретения

1. Способ переработки сульфидных концентратов, включающий сульфатизирующий обжиг концентрата и выщелачивание огарка с выделением металлов, отличающийся тем, что исходный концентрат смешивают с оксидом кальция СаО и пероксидом кальция СаО<sub>2</sub>, обжиг ведут в два этапа, на первом при температуре 350-500°С в течение 30-40 мин, на втором - при температуре 500-800°С в течение 30-60 мин.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что расход оксида кальция СаО составляет 50-100% от стехиометрически необходимого для связывания серы в гипс, а расход пероксида кальция СаО<sub>2</sub> составляет 1-10% от массы концентрата.

## ИЗВЕЩЕНИЯ

**ММ4А - Досрочное прекращение действия патента СССР или патента Российской Федерации на изобретение из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе**

(21) Регистрационный номер заявки: [2007112561](#)

Дата прекращения действия патента: **05.04.2009**

Извещение опубликовано: [10.12.2010](#)      БИ: 34/2010