



(19) **KG** <sup>(11)</sup>**1637** <sup>(13)</sup>**C1** <sup>(51)</sup>**C22B 3/04** <sup>(46)</sup>**30.06.2014**

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
И ИННОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

## **(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ**

**к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя**

(19) **KG** <sup>(11)</sup>**1637** <sup>(13)</sup>**C1** <sup>(46)</sup>**30.06.2014**

(21) 20130096.1

(22) 31.10.2013

(46) 30.06.2014, Бюл. №6

(76) Ногаева Г.А. (KG); Молмакова М.С.; Тусупбаев Н.К. (KZ)

(56) Чантурия В.А., Шадрунова И.В., Минекева И.А., Старостина Н.Н. и др. О механизме действия карбамида при сернокислотном выщелачивании окисленных медных руд // Цветные металлы. - 2002. - №3. - С. 11-14

**(54) Способ сернокислотного выщелачивания меди**

(57) Изобретение относится к металлургии цветных металлов, в частности гидрометаллургическому способу вскрытия минералов хвостов флотационного обогащения золотомедной руды.

Задачей изобретения является максимальное извлечение меди в раствор из хвостов флотационного обогащения золотомедной руды при минимальном расходе серной кислоты, времени и температуре.

Поставленная задача достигается тем, что в процессе сернокислотного выщелачивания используется синтезированный ферромагнитный катализатор при соотношении Т:Ж 1:4, который при расходе серной кислоты - 45 г/дм<sup>3</sup>, температуре - 50°C и времени выщелачивания - 2 часа позволяет увеличить извлечение меди в раствор до 98 %. 1 н.п. ф., 2 табл.

(21) 20130096.1

(22) 31.10.2013

(46) 30.06.2014, Bull. number 6

(76) Nogaeva G.A. (KG); Molmakova M.S.; Tusupbaev N.K. (KZ)

(56) Chanturia V.A., Shadrunkova I.V., Minekeva I.A., Starostin N.N., etc. About mechanism of action of the carbamide at the sulfuric acid leaching of oxidized copper ores // Non-ferrous metals. - 2002. - №3. - Pages 11-14

**(54) Method of copper leaching with sulfuric acid**

(57) The invention relates to metallurgy of nonferrous metals, in particular, to the hydrometallurgical process of minerals opening from the gold-copper ore's flotation tailings.

Problem of the invention is maximum recovery of copper in to solution from the flotation tailings of gold-copper ore at the minimal discharge of sulfuric acid, minimal time and temperature.

The stated problem is achieved in that the synthetic ferromagnetic catalyst, at the ratio (Solid phase : Liquid) S: L of 1:4, is used in the sulfuric acid leaching, process which at the discharge of sulfuric acid - 45 g/dm<sup>3</sup>, temperature - 50°C and the leaching time - 2 hours increases the extraction of copper into solution up to 98%. 1 independ.claim, 2 tables.

Изобретение относится к металлургии цветных металлов, в частности гидрометаллургическому способу вскрытия минералов хвостов флотационного обогащения золотомедной руды.

Известен способ сернокислотного выщелачивания меди из окисленных минералов сульфидно-окисленной медной руды, близкой по составу к Удоканским медным рудам, выщелачивание которых проводили при соотношении Т:Ж 1:7 при перемешивании в течение 6,5 часов и температуре 95°C. При этом извлечение меди достигло 83,8 % (Чантурия В.А., Шадрунова И.В., Минекева И.А., Старостина Н.Н. и др. О механизме действия карбамида при сернокислотном выщелачивании окисленных медных руд // Цветные металлы. - 2002. - №3. - С. 11-14).

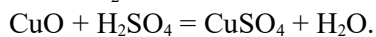
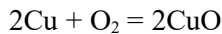
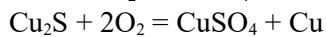
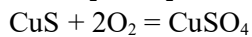
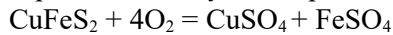
Недостатком известного способа является энергоемкость процесса, т. е. процесс проводят при высокой температуре, затянутае время выщелачивания и недостаточное извлечение целевого продукта.

Задачей изобретения является максимальное извлечение меди в раствор из хвостов флотационного обогащения золотомедной руды при минимальных затратах реагента, времени и температуры.

Поставленная задача решается в способе сернокислотного выщелачивания меди хвостов флотации, где в процессе сернокислотного выщелачивания добавляют синтезированный ферромагнитный катализатор при соотношении Т:Ж 1:4, расходе серной кислоты 45 г/дм<sup>3</sup>, температуре 50°C и времени 2 часа извлечение меди в раствор составляет 98 %.

Сущность предложенного способа состоит в том, что при выщелачивании были использованы хвосты флотации золотомедной руды, содержащей до 15 % сульфидов и 85 % окисленной меди.

Теоретически влияние ферромагнитного катализатора на процесс выщелачивания меди из хвостов флотационного обогащения золотомедной руды описывается следующим образом. При столкновении частиц сульфидных минералов меди с поверхностью катализатора окисления, сконцентрировавшего вокруг себя кислород, происходит одновременный контакт системы: растворенный кислород - частицы медного минерала - катализатор окисления, где протекает окислительно-восстановительная реакция, в результате которой происходит окисление сульфидных медных минералов по следующим реакциям:



Предлагаемый способ осуществляют в чанах, в присутствии и отсутствии ферромагнитного катализатора с использованием механической мешалки марки IKA RW 14 basic со скоростью 500 об/мин. с одновременной подачей воздуха. Пульпу после выщелачивания отфильтровывают и полученные растворы и кеки анализируют на содержание меди.

Пример 1. Одностадийное выщелачивание хвостов флотации месторождения Кумбель проводилось с пробой массой 20 г, соотношение Т:Ж было равно 1:4, крупность руды - 0,05 мм. Содержание меди определяли йодо-метрическим титрованием, железа - спектрофотометрическим методом. С целью выбора оптимальных параметров для процесса выщелачивания меди эксперименты проводили при следующих условиях:

- расход серной кислоты 45-50 г/дм<sup>3</sup>;
- продолжительность выщелачивания 2-4 часа;
- температуре 50°C, соотношения Т:Ж.

Результаты контрольного опыта представлены в табл. 1.

Установлено, что оптимальными параметрами при сернокислотном выщелачивании меди в отсутствие ферромагнитного катализатора являются: температура - 50°C, продолжительность выщелачивания - 4 часа, расход серной кислоты - 50 г/дм<sup>3</sup>, соотношение Т:Ж = 1:4. При вышеуказанных параметрах содержание меди в растворе составляет 94,5 %.

Пример 2. При выщелачивании хвостов флотации с применением ферромагнитного катализатора испытания проводились при тех же условиях как в примере 1, с четырьмя сравнительными вариантами выщелачивания с различными расходами серной кислоты и продолжительности времени.

Исследования проводились при следующих условиях:

- расход серной кислоты - 45-48 г/дм<sup>3</sup>;
- продолжительность выщелачивания - 2-3 часа в присутствии катализатора при расходах 10-13 г/т.

Результаты представлены в табл. 2. в сравнении с известным и контрольным опытом.

Как видно из сравнительной таблицы, в прототипе технический процесс осуществлялся при расходе серной кислоты - 22 г/дм<sup>3</sup>, температуре - 95°C и продолжительности процесса - 2 часа извлечение меди в раствор при этом составило 24,5 %. По перерасчетным данным при таких же условиях выщелачивания в заявляемом нами способе с применением ферромагнитного катализатора медь извлекается в раствор на 76 %. В контрольном опыте (без катализатора) при использовании серной кислоты до 50 г/дм<sup>3</sup> в течении 4-х часов выщелачивания извлечение меди в раствор составило 94,5 %. При использовании ферромагнитного катализатора в течении 2-х часов и расходе серной кислоты - 45 г/дм<sup>3</sup> извлечение меди в раствор составляет 98 %.

Преимущество предлагаемого способа заключается в том, что при использовании ферромагнитного катализатора в процессе выщелачивания меди из хвостов флотационного обогащения при соотношении Т:Ж 1:4 извлечение меди в раствор составляет 98 % при расходе серной кислоты - 45 г/дм<sup>3</sup>, температуре - 50°C и времени выщелачивания - 2 часа.

Таблица 1

#### Результаты выщелачивания меди из хвостов флотационного обогащения

Условия и результаты	Номера опытов		
	1	2	3
Крупность флотоконцентрата кл - 74 мкм, %	98,0	98,0	98,0
Продолжительность выщелачивания, час	2	3	4
Расход серной кислоты, г/дм <sup>3</sup>	45	48	50
Содержание меди в исходном питании	1,34	1,34	1,34
Содержание меди в кеке, %	12,5	8,3	5,5
Извлечение меди в раствор, %	87,5	91,7	94,5

Таблица 2

**Результаты выщелачивания меди из хвостов флотационного обогащения с применением ферромагнитного катализатора**

Условия эксперимента	Номера опытов				
	Известный способ	С применением катализатора			
	0	1	2	3	4
Продолжительность выщелачивания, час	2	2	2	2	3
Расход H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , г/дм <sup>3</sup>	22	22	45	46	48
Температура, °C	95	50	50	50	50
Т:Ж	1:4	1:4	1:4	1:4	1:4
Извлечение меди в раствор, %	24,5	76	98	97	96

Примечание: извлечение меди в раствор в известном способе взято после перерасчета расхода H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> на 22 г/дм<sup>3</sup>, время - 2 ч.

**Формула изобретения**

Способ сернокислотного выщелачивания меди хвостов флотации, отличающийся тем, что в процессе сернокислотного выщелачивания добавляется синтезированный ферромагнитный катализатор при соотношении Т:Ж 1:4, расходе серной кислоты - 45 г/дм<sup>3</sup>, температуре - 50°C и времени - 2 часа, извлечение меди в раствор составляет 98 %.

Выпущено отделом подготовки материалов

Государственная служба интеллектуальной собственности и инноваций при Правительстве Кыргызской Республики, 720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03