



(19) **RU**⁽¹¹⁾ **2 045 503**⁽¹³⁾ **C1**

(51) МПК⁶ **C 05 B 11/12, C 12 N 1/16//C
12 N 1/16, C 12 R 1:73)**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 92007414/13, 20.11.1992

(46) Дата публикации: 10.10.1995

(56) Ссылки: 1 Патент США N 3717702, кл. 423 -
320, 1973.2. Авторское свидетельство СССР N
290025, кл. C 05B 11/12, 1969.

(71) Заявитель:

Институт микробиологии РАН,
Государственный научно-исследовательский
институт горнохимического сырья

(72) Изобретатель: Каравайко Г.И.,
Авакян З.А., Моисеева Р.Н., Рябов Ю.В., Бойко
Н.Н., Стружков В.Н., Классен П.В.

(73) Патентообладатель:

Институт микробиологии РАН

(54) СПОСОБ ОБОГАЩЕНИЯ МАГНИЙСОДЕРЖАЩЕГО ФОСФАТНОГО СЫРЬЯ

(57) Реферат:

Использование: биотехнология,
геологическая микробиология. Сущность
изобретения: магнийсодержащее фосфатное
сырье обогащают путем его выщелачивания

культуральной жидкостью штамма *Candida
lipolutica* ВКМ У-160 совместно с
минеральными кислотами и последующей
фильтрацией образовавшейся суспензии. 1 з.
п. ф-лы, 1 табл.

RU 2 0 4 5 5 0 3 C 1

RU 2 0 4 5 5 0 3 C 1



(19) **RU**⁽¹¹⁾ **2 045 503**⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.⁶ **C 05 B 11/12, C 12 N 1/16//C
12 N 1/16, C 12 R 1:73)**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 92007414/13, 20.11.1992

(46) Date of publication: 10.10.1995

(71) Applicant:

Institut mikrobiologii RAN,
Gosudarstvennyj nauchno-issledovatel'skij
institut gornokhimicheskogo syr'ja

(72) Inventor: Karavajko G.I.,

Avakjan Z.A., Moiseeva R.N., Rjabov
Ju.V., Bojko N.N., Struzhkov V.N., Klassen P.V.

(73) Proprietor:

Institut mikrobiologii RAN

(54) **METHOD FOR CONCENTRATION OF MAGNESIUM-CONTAINING PHOSPHATE MATERIALS**

(57) Abstract:

FIELD: biotechnology; geological
microbiology. SUBSTANCE: magnesium-
containing phosphate materials are
concentrated by their leaching with culture

liquid of strain CANDIDA LIPOLYTICA VKM
U-160 together with mineral acids and
subsequent filtration of formed suspension.
EFFECT: higher efficiency. 2 cl, 1 tbl

RU 2 0 4 5 5 0 3 C 1

RU 2 0 4 5 5 0 3 C 1

Изобретение относится к обогащению полезных ископаемых, в частности фосфатных руд, и может быть использовано для обогащения фосфатных руд, содержащих карбонат магния и кальция.

Известны способы обогащения фосфатных руд путем обработки серной, соляной, азотной кислотами. Этими способами нельзя предотвратить потери полезного компонента P_2O_5 .

Известен способ обогащения фосфатного сырья путем обработки фосфатной руды серной кислотой концентрацией 25% при 10-80°C, отношении Ж:Т=19,0:0,5-1 и pH 2-5 в течение 1-3 ч. При этом степень извлечения MgO составляет 60-70% а потери P_2O_5 с жидкой фазой 1,7-4,5% (1).

Известен также способ химического обогащения фосфатного сырья путем обработки фосфоритов соляной кислотой в количестве 90-100% от стехиометрического на разложение карбоната магния при 20-60 °C и pH 2,5-3,0 с последующей фильтрацией образовавшейся суспензии (2).

Недостатками известного способа являются недостаточно высокая степень удаления окиси магния (70-75%) и большие потери P_2O_5 (6-12%). Полученный этим способом концентрат содержит 26,0-27,0% P_2O_5 ; 1,2-1,6% MgO ; 21,0-22,0% SiO_2 (исходная руда месторождения Каратау с содержанием P_2O_5 20,41%).

Предлагаемое изобретение решает задачу максимально снизить содержание примеси окиси магния в концентрате при обогащении магнийсодержащего фосфатного сырья.

Сущность предлагаемого изобретения заключается в том, что магний и фосфорсодержащее сырье, в частности апатит-доломитовое или фосфатнодоломитовое подвергают обработке культуральной жидкостью штаммов микроорганизмов *Candida lipolytica* ВКМ У-160 или указанной культуральной жидкостью совместно с минеральной кислотой (соляной, фосфорной или серной) или смесью этих кислот при pH 1,2-2,5, температуре 20-90°C с последующей фильтрацией суспензии. Минеральные кислоты обеспечивают поддержание pH процесса в необходимом интервале. Фосфорная кислота кроме того способствует повышению в жидкой фазе содержания фосфат-ионов, что позволяет предотвратить перевод в раствор фосфорсодержащего минерала и повысить извлечение фосфора в концентрат. Концентрация фосфат-, хлорид- и сульфат-ионов в жидкой фазе должна составлять 200-1500 мг/л.

В процессе обработки сырья культуральной жидкостью штаммов микроорганизмов *Candida lipolytica* ВКМ У-160 происходит деградация и перевод в жидкую фазу магнийсодержащего минерала доломита, фосфорсодержащий минерал остается в твердом виде, растворяясь лишь

частично. В результате обработки магнийсодержащего фосфатного сырья по предлагаемому способу получены апатитовые и фосфатные концентраты с примесью MgO 0,2% и менее при извлечении MgO в раствор до 97-100%

Фильтрат после фильтрации суспензии представляет собой культуральную жидкость, содержащую катионы кальция и магния. Его подвергают регенерации ионообменной смолой и возвращают в технологический процесс в качестве кондиционной культуральной жидкости.

Пример 1. В качестве исходного сырья используют апатитовый концентрат крупностью 0,15 мм, содержащий 33,8% P_2O_5 , 3,5% MgO , Т:Ж в процессе обработки составляет 1:20 (1 ч. руды на 20 ч. культуральной жидкости). Продолжительность обработки 2 ч. Обработку апатитового концентрата осуществляют культуральной жидкостью штаммов микроорганизмов *C. lipolytica* ВКМ У-160 (пример 1). В примерах а-е обработку ведут культуральной жидкостью совместно с минеральной кислотой: а фосфорной, б соляной; в серной; г фосфорной и соляной; д фосфорной и серной; е смеси фосфорной, соляной и серной кислот. Осуществляют также контрольный опыт с использованием для обработки только соляной кислоты, как в известном способе по прототипу.

Культуральная жидкость после очистки многократно используется в процессе биохимического выщелачивания руды и расход ее связан только с механическими потерями и промывными водами при очистке ионообменной смолы и концентрата и составляет незначительную величину.

Результаты опытов приведены в таблице.

Пример 2. В качестве исходного сырья использовали фосфатный концентрат, содержащий 22,8% P_2O_5 и 5,7% MgO . Условия проведения опытов как и в примере 1. Результаты приведены в таблице.

Предлагаемый способ обогащения доломитсодержащего фосфатного сырья обеспечивает получение высококачественных апатитовых и фосфатных концентратов с низким содержанием окиси магния 0,2% и ниже при высоком извлечении фосфорсодержащего минерала.

Формула изобретения:

1. СПОСОБ ОБОГАЩЕНИЯ МАГНИЙСОДЕРЖАЩЕГО ФОСФАТНОГО СЫРЬЯ, включающий выщелачивание и последующую фильтрацию образовавшейся суспензии, отличающийся тем, что выщелачивание осуществляют культуральной жидкостью штамма *Candida lipolytica* ВКМ У-160 при pH 1,2-2,0 и 20-90°C.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что выщелачивание осуществляют культуральной жидкостью штамма *Candida lipolytica* ВКМ У-160 совместно с минеральной кислотой или смесью минеральных кислот.

| Используемые реагенты | Величина рН | Т°С обработки | Фосфорсодержащий концентрат | | |
|---|-------------|---------------|--|-------------------|--|
| | | | Содержание P ₂ O ₅ , % | Содержание MgO, % | Извлечение P ₂ O ₅ , % |
| Апатитовый концентрат | | | | | |
| 1. Культуральная жидкость – а. Культуральная жидкость и Н ₃ РO ₄ – б. Культуральная жидкость и НСl – в. Культуральная жидкость и Н ₂ SO ₄ – г. Культуральная жидкость, Н ₃ РO ₄ , НСl – д. Культуральная жидкость, Н ₃ РO ₄ , Н ₂ SO ₄ – е. Культуральная жидкость, Н ₃ РO ₄ , НСl, Н ₂ SO ₄ Контрольный опыт – только НСl | 2,0 | 20 | 35,9 | 1,3 | 93,0 |
| | 2,0 | 60 | 38,0 | 0,5 | 90,0 |
| | 1,2 | 20 | 36,5 | 0,9 | 92,4 |
| | 1,2 | 60 | 38,7 | 0,35 | 89,4 |
| | 1,2 | 90 | 39,3 | 0,29 | 88,6 |
| | 2,0 | 20 | 36,7 | 1,2 | 93,0 |
| | 2,0 | 60 | 38,7 | 0,4 | 90,0 |
| | 2,0 | 90 | 39,8 | 0,2 | 90,0 |
| | 1,2 | 90 | 39,75 | 0,2 | 88,6 |
| | 1,2 | 90 | 39,35 | 0,2 | 87,9 |
| | 1,2 | 90 | 40,0 | Следы | 88,9 |
| | 1,2 | 90 | 39,7 | 0,1 | 87,9 |
| | 1,2 | 90 | 40,0 | Следы | 90,1 |
| | 2,0 | 20 | 35,5 | 1,6 | 94,3 |
| | 1,2 | 20 | 36,9 | 1,0 | 93,6 |
| | 1,2 | 60 | 39,0 | 0,4 | 87,1 |
| 2,0 | 90 | 37,5 | 1,2 | 90,9 | |
| Фосфатный концентрат | | | | | |
| 2. Культуральная жидкость – а. Культуральная жидкость и Н ₃ РO ₄ – б. Культуральная жидкость и НСl – в. Культуральная жидкость и Н ₂ SO ₄ | 2,0 | 20 | 23,5 | 5,2 | 95,0 |
| | 2,0 | 60 | 27,7 | 2,2 | 90,0 |
| | 2,0 | 90 | 28,0 | 1,0 | 87,0 |
| | 2,0 | 90 | 28,5 | 0,7 | 89,0 |
| | 1,2 | 90 | 29,5 | 0,1 | 87,5 |
| | 1,2 | 90 | 29,0 | 0,2 | 87,3 |

| Используемые реагенты | Величина рН | Т°С обра- ботки | Фосфорсодержащий концентрат | | |
|--|----------------|--------------------|--|---------------------------|--|
| | | | Содержа- ние P ₂ O ₅ , % | Содержа- ние MgO, % | Извлече- ние P ₂ O ₅ , % |
| – г. Культуральная жидкость, H ₃ PO ₄ , HCl | 1,2 | 90 | 29,6 | Не обна- ружено | 88,0 |
| – д. Культуральная жидкость, H ₃ PO ₄ , H ₂ SO ₄ | 1,2 | 90 | 29,1 | 0,12 | 87,7 |
| – е. Культуральная жидкость, H ₃ PO ₄ , HCl, H ₂ SO ₄ | 1,2 | 90 | 29,3 | 0,15 | 88,9 |
| Контрольный опыт – только HCl | 2,0 | 20 | 25,0 | 5,5 | 93,0 |
| | 1,2 | 20 | 25,0 | 4,2 | 90,2 |
| | 2,0 | 60 | 27,0 | 3,3 | 91,0 |
| | 2,0 | 90 | 27,0 | 3,3 | 90,5 |

RU 2045503 C1

RU 2045503 C1