



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **55178** (13) **U**
(51) МПК (2009)
B03D 1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ФЛОТАЦІЇ РУД БЛАГОРОДНИХ МЕТАЛІВ

1

2

(21) u201005844

(22) 14.05.2010

(24) 10.12.2010

(46) 10.12.2010, Бюл.№ 23, 2010 р.

(72) СІДЯКІНА ГАЛИНА ГЕОРГІЇВНА

(73) СІДЯКІНА ГАЛИНА ГЕОРГІЇВНА

(57) Спосіб флотації руд благородних металів, що включає введення в пульпу мінералів флотаційно-

го реагенту, концентрування пульпи з реагентом і виділення мінералів, який **відрізняється** тим, що як флотаційний реагент використовують біосорбент, одержуваний модифікованим гідролізом відходів харчової, мікробіологічної і деревообробної промисловості.

Корисна модель відноситься до галузі геології, а саме до збагачення руд корисних копалин і може бути використана при флотації кольорових і благородних металів.

Відомий спосіб збагачення глинистий - кварцових золотовмісних руд флотацією оксигідрильним збирачем у присутності крохмалю і одноклітинних зелених водоростей *Chlorella vulgaris* (а. с. СРСР № 923621, Кл. В 03 D 1/00. Аналог).

Недолік аналога - мала ефективність збагачення руд з високим змістом колоїдного і тонкодисперсного золота і глинистих матеріалів, а також використання в технологічному процесі харчових продуктів.

Відомий також спосіб флотації золотовмісних руд сульфогідрильним збирачем у присутності одноклітинних зелених водоростей *Chlorella vulgaris* з попередньою їхньою адаптацією до фенолу (а. с. СРСР № 1311778, Кл. В 03 D 1/00. 1987 рік. Аналог). Цей аналог збільшив ефективність збагачення руд з колоїдним і тонкодисперсним золотом, але також як і перший аналог використовує в технологічному процесі одноклітинні зелені водорості, які

застосовуються як кормовий продукт у тваринництві і є дорогою сировиною.

Відомий спосіб збагачення мінеральної золотовмісної сировини флотацією з введенням у пульпу мікроорганізмів роду *Bacillus mucilaginosus*, штам Буденовський (колекція ВНИИ сільськогосподарської мікробіології). Силікатні бактерії цього роду мають властивість гетерокоагулювати з частками благородних металів (а. с. СРСР № 1501357, Кл. В 03D 1/00; С 12 N 1/00, 1987 р. Аналог).

У відомому способі не використовуються харчові і кормові продукти, але технологічний процес не забезпечує повного виділення з руд, дрібних і тонких фракцій золота. Інший недолік - використання в технологічному процесі дорогого флотаційного реагенту - мікроорганізмів роду *Bacillus mucilaginosus*.

Найбільш близьким аналогом є спосіб флотації руд благородних металів, що включає введення в пульпу мінералів флотаційного реагенту у вигляді бутілового ксантогенату, концентрування з ним пульпи і виділення мінералів збагачення золотовмісної сировини (див. Спосіб флотації золото-

(13) **U**

(11) **55178**

(19) **UA**

вмісних і мідних руд <http://www.gold9999.com.ua/public/abdrag/62/> Прототип).

Недоліком цього способу є те, що дорогий, токсичний бутіловий ксантогенат вимагає дотримання запобіжних заходів при роботі й транспортуванні і додаткових витрат, пов'язаних з нейтралізації відходів при флотації для екологічного захисту навколишнього середовища. Вартість бутілового ксантогената 1600 доларів за тонну, а витрати при його використанні на тонну руди становлять 1,44 гривні. Крім того, бутіловий ксантогенат є імпортним реагентом, в Україні його ні, і в найближчій перспективі він не буде вироблятися, що ускладнює його застосування і збільшує собівартість технології збагачення руд.

Проте, цей аналог по технічному результаті й співпадаючих ознаках прийнятий нами як прототип, а його загальними ознаками способом, що заявляється, є: Спосіб флотації руд благородних металів, що включає введення в пульпу мінералів флотаційного реагенту, концентрування з ним пульпи й виділення мінералів.

Технічне завдання корисної моделі - розробка способу флотації руд благородних металів із частковою або повною заміною токсичного дорогого імпортного флотаційного реагенту - бутілового ксантогенату на вітчизняний, не токсичний який має меншу вартість, а також підвищення технологічних показників при збагаченні руд з високим змістом колоїдного й тонкодисперсного золота і глинистих мінералів.

Технічний результат - підвищення ефективності збагачення руд, що містять дрібне й тонке золото й здешевлення технологічного процесу.

Технічне завдання й результат досягаються тим, що спосіб флотації руд благородних металів включає введення в пульпу флотаційного реагенту, концентрування з ним пульпи і виділення мінералів. Новим є те, що в якості флотаційного реа-

генту використовують біосорбент, що одержують модифікованим гідролізом відходів харчовий, мікробіологічної і деревообробної промисловості. Зазначений біосорбент може бути застосований для часткової або повної заміни токсичного бутілового ксантогенату.

Зазначена ознака необхідна й достатній для здійснення технологічного процесу флотації руд благородних металів і досягнення технічного результату.

Причинно-наслідковий зв'язок нової ознаки й технічного результату, що досягається, полягає в тому, що введення в пульпу якості флотаційного реагенту - біосорбента, який одержують модифікованим гідролізом відходів харчовий, мікробіологічної деревообробної промисловості, дозволило знизити витрати на проведення технологічного процесу флотації руд благородних металів за рахунок використання в якості флотаційного реагенту не токсичного біосорбента, що є відходом, наприклад, харчової промисловості.

Приклад способу. Досвідчена перевірка способу проведена на флотації руди з високим змістом колоїдного й тонкодисперсного золота і глинистих мінералів зі змістом золота 2,7 г/т, срібла 8,4 г/т при складі кварцу 43,6 % і каолініту 50,7 %. Близько 40 % золота й 28 % срібла в руді перебувало в тонкодисперсному стані (менш 1 мкм). Флотація проводилася протягом 15 хвилин на флотаційній машині з ємністю камери 3 л., при Ж:Т рівному 4:1, у яку руда завантажувалася здрібною до 90 % класу 0,074 мм. У пульпу мінералів увели флотаційний реагент - біосорбент, отриманий модифікованим гідролізом відходів харчової промисловості, вартість якого 620 доларів США за тонну. Витрати праці на флотацію золотовмісної руди способом, що заявляється у порівнянні із прототипом представлені в таблиці.

Таблиця.

Часткові витрати на переробку 1 т руди в процесі флотації.

| Флотація | | | | | Продукти флотації | Витяг золота, % | | | |
|--|-------------------|------------------------------|------------|------------|-------------------|-----------------|--------|----------|--------|
| Найменування витрат | Одиниця измерения | Количество реагенту, г/тонну | Ціна, грн. | Сума, грн. | | Руда | | Хвости | |
| | | | | | | Сод. г/т | Изв. % | Сод. г/т | Изв. % |
| Флотація контрольна. | г | 120 | 1,44 | 1,44 | Концентрат. | 16,64 | 72,90 | 5,48 | 79,40 |
| Бутіловий ксантогенат | | | | | Хвости. | 2,12 | 27,10 | 0,37 | 20,60 |
| | | | | | Вихідна проба. | 5,82 | 100,0 | 1,42 | 100,0 |
| Часткова заміна бутілового ксантогената біосорбентом | г | 60 | 0,72 | 1,34 | Концентрат. | 12,29 | 82,30 | 5,95 | 80,30 |
| Бутіловий ксантогенат. | | | | | Хвости. | 1,69 | 17,70 | 0,35 | 19,70 |
| Біосорбент | | | | | Вихідна проба. | 5,82 | 100,0 | 1,43 | 100,01 |
| Повна заміна бутілового ксантогената біосорбентом | г | 150 | 0,93 | 0,93 | Концентрат. | 12,82 | 84,90 | 5,47 | 91,20 |
| | | | | | Хвости. | 1,43 | 15,10 | 0,16 | 8,80 |
| Біосорбент | | | | | Вихідна проба. | 5,82 | 100,0 | 1,42 | 100,0 |

При використанні в процесі флотації замість бутілового концентрату - біосорбента, витрати на флотаційний реагент при переробці 1 тонни руди знизився з 1,44 до 0,93 гривень. При середньодобовій продуктивності фабрик по витягу золота з руди - 2 тисячі тонн у добу, розрахунковий прибу-

ток у випадку використання біосорбента, складе 1020 гривень, за рік 372300 гривень. Крім того, позитивним моментом є екологічна безпека пропонуваного біосорбента золота, при використанні якого технологічний процес флотації не забруднює навколишнє середовище.