



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **80444** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
C22B 11/08 (2006.01)
C01G 7/00
C01G 5/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 14679	(72) Винахідник(и): Піоваров Олександр Андрійович (UA), Воробйова Маргарита Іванівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 21.12.2012	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.05.2013	(73) Власник(и): ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД "УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ", пр. Гагаріна, 8, м. Дніпропетровськ, 49005 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.05.2013, Бюл.№ 10	

(54) СПОСІБ ВИЛУЧЕННЯ ЗОЛОТА З РУДНИХ КОНЦЕНТРАТІВ

(57) Реферат:

Спосіб вилучення золота з рудних концентратів, який включає вилуговування металів лужними ціаністими розчинами, які вміщують 0,3 % KCN та 0,6 % KOH, приготовленими з використанням води, активованої під дією контактної нерівноважної низькотемпературної плазми, яка містить 100-300 мг/л перекисних і надперекисних сполук в присутності комплексоутворюючого агента, з подальшим розділенням золотовмісного розчину і твердого залишку. Як комплексоутворюючий агент використовують полівініловий спирт або поліетиленгліколь в кількості 0,04-0,15 %.

UA 80444 U

Корисна модель належить до області металургії дорогоцінних металів, зокрема, до гідрометалургійної переробки рудних концентратів (в тому числі упорних) і може бути використана при вилученні золота з промислових рудних концентратів з відносно високим вмістом дисперсного золота, а також для переробки сировини, що характеризується переважно тонкодисперсними вкрапленнями золота.

Відомий спосіб підвищення ефективності ціанідного вилуговування благородних металів з руд за рахунок перемішування і окиснення ціанідних розчинів шляхом періодичної подачі в розчин повітря [Пат. 4190436 США, МПК C22B 11/08. Air mix agitation for the extraction of metals from leachable ores. / Haghes Robert M, заявл. 20.12.97; № 862335; опубл. 26.02.80]. При проведенні процесу з використанням 0,25 % розчину NaCN за 24 години вилучення золота становить 98,9 %, срібла 99,9 %, що на 8 і 12 % вище, ніж в разі проведення процесу без інжекції повітря.

Недоліком вказаного способу є тривалість процесу вилуговування, що складає 24 години до досягнення економічно доцільного ступеня вилучення золота та срібла.

Відомий спосіб інтенсивного ціанування гравітаційних концентратів, шляхом використання O₂ замість повітря. [Davidson R.J., Brown G.A., Taylor J.D. The intensive cyanidation of gold plant gravity concentrates. "J. S. Afr. Inst. Mining and Met.", 1978, № 6, 146-165]. Використання O₂ замість повітря суттєво підвищує швидкість розчинення золота та срібла за 2-6 годин при температурі 303 K, при ступені вилучення золота і срібла більше 99 %.

Недоліками відомого способу є складність процесу, внаслідок використання газоподібного кисню, необхідність ведення процесу при підвищених температурах, що збільшує енергоємність процесу; достатньо високий рівень вміщення золота в залишках після вилуговування.

Відомий спосіб вилуговування золота (Au) і срібла (Ag) з Au-вмісних концентратів, який включає введення в пульпу ціаніду і пероксиду водню, при цьому основна частина Au і Ag переходять в розчин, потім додають перекисні сполуки, зокрема пероксидоборати, для підвищення вилучення золота і скорочення витрат ціаніду. Кількість перборату, що додається 10-60 еквівалентів BO₃ на 1 т концентрату, при цьому ступінь вилучення золота складає 65-84 %. [Пат. 4114514 ФРГ, МКИ⁵ C22B 11/08. Verfahren zur Laugung Gold und Silber / Lorosch Jurgen, Zieglen Anneye; Degussa Ag. - № 41145143; заявл. 03.05.91; опубл. 05.11.92].

Недоліком відомого способу є його нетехнологічність, внаслідок використання концентрованого розчину H₂O₂, що пов'язано з його токсичністю і вибухонебезпечністю, а також низький ступінь вилучення золота.

Найбільш близьким за технічною суттю та досягнутому результату до корисної моделі, що заявляється, є спосіб вилучення золота і срібла з рудних концентратів, який включає вилуговування металів лужними ціаністими розчинами, які вміщують 0,3 % KCN та 0,6 % KOH, приготовленими з використанням води, активованої під дією контактної нерівноважної низькотемпературної плазми, яка містить 100-300 мг/л перекисних та надперекисних сполук в присутності 0,2-0,5 % комплексоутворюючого агента (КУА), з подальшим розділенням золотовмісного розчину і твердого залишку. Ступінь вилучення золота складає 98,7 %, срібла 99,3 % [Пат. 29241 Україна, МПК⁶ C 01G 7/00, 5/00. Спосіб вилучення золота і срібла з рудних концентратів / Ситнік С.В., Півоваров О.А., Пололій Н.М., Буря О.І. (Україна). - № 98020952; заявл. 24.02.98; опубл. 16.10.2000, Бюл. № 5] (найближчий аналог).

До недоліків найближчого аналога слід віднести:

- недостатній ступінь вилучення золота з рудних концентратів, в яких золото тонко дисперсне та знаходиться у тісній асоціації з сульфідами (упорні рудні концентрати);
- для ефективного процесу ціанування концентрація КУА в системі вилуговування має обов'язково становити не менше ніж 0,2-0,5 %.

В основу корисної моделі поставлено задачу збільшення ступеня вилучення золота з рудного концентрату шляхом підвищення окислювальних умов в системі вилуговування при зменшенні концентрації КУА необхідної для ефективного процесу ціанування.

Поставлена задача вирішується тим, що в відомому способі вилучення золота та срібла з рудних концентратів, який включає вилуговування металів лужними ціаністими розчинами, які вміщують 0,3 % KCN та 0,6 % KOH, приготовленими з використанням активованої під дією контактної нерівноважної низькотемпературної плазми (КНП) води, яка містить 100-300 мг/л перекисних і надперекисних сполук в присутності комплексоутворюючого агента, з подальшим розділенням золотовмісного розчину і твердого залишку, відповідно до корисної моделі, як комплексоутворюючий агент використовують полівініловий спирт (ПВС) або поліетиленгліколь (ПЕГ) в кількості 0,04-0,15 %.

Використання як комплексоутворюючого агента ПВС або ПЕГ призводить до збільшення ступеня інгібування розкладу перекисних сполук плазмохімічно активованої води.

Вищезазначений результат досягається внаслідок більшої здатності зазначених речовин до зв'язування іонів важких металів, присутніх в рудному концентраті, в комплексні іони. Внаслідок чого, в більшому ступені, попереджається каталітичний розклад перекисних сполук води, обробленої під дією контактної нерівноважної плазми, що забезпечує їх доцільну концентрацію в системі вилуговування і, як наслідок, окислювальні умови для здійснення ефективного процесу ціанування.

Приводимо приклади виконання пропонованої корисної моделі.

Приклад 1.

Рудний концентрат завантажують у скляний реактор діаметром 0,08 м і висотою 0,15 м, який містить 0,2 л плазмохімічно активованого водного розчину з вмістом перекисних і надперекисних сполук - 300 мг/л (при співвідношенні тверде:рідке - 1:5) і загальним відсотковим складом компонентів 0,3 % KCN, 0,6 % KOH та комплексоутворюючий агент 0,05 % ПВС, при постійному перемішуванні і температурі 323 К. Після закінчення процесу (через 3 години) твердий залишок відокремлюють від розчину. Ступінь вилучення золота 99,83 %.

Приклад 2.

Вилуговування рудного концентрату здійснюють відповідно до прикладу 1 з тією відзнакою, що для зв'язування іонів важких металів в комплексні з'єднання використовують ПВС в кількості 0,075 %. Ступінь вилучення золота 99,91 %.

Приклад 3.

Вилуговування рудного концентрату здійснюють відповідно до прикладу 1 з тією відзнакою, що для зв'язування іонів важких металів в комплексні з'єднання використовують ПВС в кількості 0,1 %. Ступінь вилучення золота 99,97 %.

Приклад 4.

Вилуговування рудного концентрату здійснюють відповідно до прикладу 1 з тією відзнакою, що для зв'язування іонів важких металів в комплексні з'єднання використовують ПВС в кількості 0,04 %. Ступінь вилучення золота 99,37 %.

Приклад 5.

Вилуговування рудного концентрату здійснюють відповідно до прикладу 1 з тією відзнакою, що для зв'язування іонів важких металів в комплексні з'єднання використовують ПВС в кількості 0,15 %. Ступінь вилучення золота 99,96 %.

Приклад 6.

Вилуговування рудного концентрату здійснюють відповідно до прикладу 1 з тією відзнакою, в якості комплексоутворюючого агента для зв'язування іонів важких металів в комплексні з'єднання використовують ПЕГ в кількості 0,04 %. Ступінь вилучення золота 99,39 %.

Приклад 7.

Вилуговування рудного концентрату здійснюють відповідно до прикладу 1 з тією відзнакою, в якості комплексоутворюючого агента для зв'язування іонів важких металів в комплексні з'єднання використовують ПЕГ в кількості 0,05 %. Ступінь вилучення золота 99,84 %.

Приклад 8.

Вилуговування рудного концентрату здійснюють відповідно до прикладу 1 з тією відзнакою, як комплексоутворюючий агент для зв'язування іонів важких металів в комплексні з'єднання використовують ПЕГ в кількості 0,075 %. Ступінь вилучення золота 99,96 %.

Приклад 9.

Вилуговування рудного концентрату здійснюють відповідно до прикладу 1 з тією відзнакою, як комплексоутворюючий агент для зв'язування іонів важких металів в комплексні з'єднання використовують ПЕГ в кількості 0,1 %. Ступінь вилучення золота 99,98 %.

Приклад 10.

Вилуговування рудного концентрату здійснюють відповідно до прикладу 1 з тією відзнакою, як комплексоутворюючий агент для зв'язування іонів важких металів в комплексні з'єднання використовують ПЕГ в кількості 0,15 %. Ступінь вилучення золота 99,95 %.

Порівняння результатів, наведених у прикладах з найближчим аналогом свідчить, що ступінь вилучення золота у заявлюваному способі (99,37-99,98 %) перевищує ступінь вилучення у найближчому аналозі (99,3 %).

Таким чином, в результаті здійснення способу вилучення золота з рудних концентратів який пропонується забезпечується високий ступінь вилучення золота при зменшенні необхідної кількості комплексоутворюючого агента.

Корисна модель належить до гідрометалургійної переробки рудних концентратів і може бути використана при вилученні золота з промислових рудних концентратів з відносно високим вмістом дисперсного золота, а також для переробки сировини, що характеризується переважно тонкодисперсними вкрапленнями золота.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Спосіб вилучення золота з рудних концентратів, який включає вилуговування металів лужними
ціаністими розчинами, які вміщують 0,3 % KCN та 0,6 % KOH, приготовленими з використанням
води, активованої під дією контактної нерівноважної низькотемпературної плазми, яка містить
100-300 мг/л перекисних і надперекисних сполук в присутності комплексоутворюючого агента, з
подальшим розділенням золотовмісного розчину і твердого залишку, який **відрізняється** тим,
10 що як комплексоутворюючий агент використовують полівініловий спирт або поліетиленгліколь в
кількості 0,04-0,15 %.

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601