

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040326**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.05.20

(21) Номер заявки
201900514

(22) Дата подачи заявки
2019.11.07

(51) Int. Cl. **C22B 3/04** (2006.01)
C22B 11/08 (2006.01)
C22B 3/20 (2006.01)
E21B 43/28 (2006.01)

(54) СПОСОБ КУЧНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ РУД С МЕЛКИМ ЗОЛОТОМ

(43) **2021.05.31**

(96) **2019000124 (RU) 2019.11.07**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ВОРОБЬЕВ АЛЕКСАНДР
ЕГОРОВИЧ (RU)**

(72) Изобретатель:
**Воробьев Александр Егорович,
Тчаро Хоноре, Чекушина Татьяна
Владимировна, Каки Кристоф,
Воробьев Кирилл Александрович
(RU)**

(74) Представитель:
Тчаро Х. (RU)

(56) RU-C2-2283882
CA-A1-2490084
WO-A1-198706271
RU-C1-2083814
CA-A1-2860118
EA-A1-200400224
RU-C1-2027785

(57) Изобретение относится к горной промышленности, в частности к кучному выщелачиванию мелкого золота из руд. Изобретение направлено на решение проблемы переработки мелкого золота. По оценкам экспертов доля руд, содержащих мелкое золото, составляет более 40% мировых запасов золотосодержащих руд. При получении золота из такого сырья традиционными технологиями будут возникать существенные потери за счет миграции плавучих нанозолотин, т.к. основная масса золота мелких фракций тоньше -0,07 мм не извлекается гравитационными методами. Технический результат достигается тем, что на месте производства работ устраивают непроницаемое основание, отсыпают на нем рудный штабель из бедных руд с мелким золотом и монтируют систему подачи выщелачивающих и систему сбора продукционных растворов. Затем производят цианирование золотосодержащей руды. При этом для снижения потерь золота с плавучими нанозолотинами растворы цианидов в наиболее эффективном месте обрабатывают веществами, понижающими величину их поверхностного натяжения. В результате этого нанозолотины потеряют свою плавучесть и опустятся из растворов, где будут подвергнуты процессам их высадки (сбора и извлечения).

040326 B1

040326 B1

Изобретение относится к горной промышленности, в частности к кучному выщелачиванию мелкого золота из руд.

Известен способ извлечения дисперсного золота из упорных руд и техногенного минерального сырья (патент РФ 2461637, МПК C22B 11/00, опубл. 20.09.2012), включающий агломерацию золотосодержащей минеральной массы исходного сырья путем добавки к ней связующего материала, формирование штабеля, выщелачивание золота подачей в штабель раствора реагента, выщелачивающего золото, сбор рабочих растворов с последующим выделением из них золота.

Недостатком данного способа является его низкая эффективность при выщелачивании руд с мелким золотом, находящимся или переходящим при переработке в свободную форму, из-за высоких потерь золота с плавучими золоти́нами.

Данное обстоятельство обусловлено следующим: при низких значениях энергии взаимодействия наночастиц золота с поверхностным натяжением технологических растворов, как правило, образуются их плавучие "островки".

В результате перенос взвешенных в воде наночастиц, в том числе тонкого ("плавучего") золота, играет довольно значительную роль в технологиях кучного выщелачивания золотосодержащих руд. Так, плавучее золото при миграции зачастую теряется в сборочных бассейнах с илом. Таким образом, от 65 до 85% тонкого плавучего золота уходит в "хвосты" переработки.

Также известен способ кучного выщелачивания руд (патент РФ № 2351664, 2009), включающий дробление руды, разделение руды на фракции, отсыпку руды однородными по фракциям наклонными слоями с уменьшением крупности руды от нижнего слоя к верхнему с разделением слоев перфорированной полимерной пленкой. Затем осуществляют орошение штабеля выщелачивающим цианидным раствором с концентрацией 0,2-0,8 г/л.

Недостатком данного способа является недостаток, указанный выше.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому способу кучного выщелачивания руд с мелким золотом, принятым за прототип, является технология извлечения мелкого золота, заключающаяся в обработке золотосодержащего материала при pH 4-8 раствором йода и иодида калия, с получением гидрофильной пленки на поверхности золоти́н и приобретением ими в результате этого гидрофильных свойств [инновационный патент РК "Способ извлечения мелкого и тонкодисперсного золота", № 25567, 2012 г.].

Недостатком этой технологии является невысокая степень осаждения плавучего золота, приводящая к повышенным его потерям.

Техническим результатом предлагаемого изобретения является снижение потерь золота с плавучими золоти́нами при переработке золотосодержащих руд технологиями кучного выщелачивания (КВ).

Технический результат достигается тем, что на месте производства работ устраивают непроницаемое основание, отсыпают на нем рудный штабель из бедных руд с мелким золотом и монтируют систему подачи выщелачивающих и систему сбора продукционных растворов. Затем производят цианирование золотосодержащей руды.

При этом для снижения потерь золота с плавучими нанозолотинами растворы цианидов в наиболее эффективном месте обрабатывают веществами, понижающими величину их поверхностного натяжения. В результате этого нанозолотины потеряют свою плавучесть и опустятся из растворов, где будут подвергнуты процессам их высадки (сбора и извлечения).

Предлагаемый способ осуществляют следующим образом (см. чертеж).

Первоначально на месте производства работ устраивают антифильтрационное основание 1, размерами 40×100 м. После чего отсыпают на нем рудный штабель кучного выщелачивания (КВ) 2 из бедных (с содержанием золота 0,5 г/т) руд с мелким золотом. Далее монтируют систему трубопроводов 3 для подачи выщелачивающих и систему сбора 4 золотосодержащих растворов (это могут быть канавки в антифильтрационном основании, расположенные по его периметру). Одновременно рядом со штабелем 2 формируют зумпф 6, куда стекают золотосодержащие растворы из канавок, для сбора технологических растворов и короб 7 для высадки плавучего золота. Остальное имеющееся традиционное оборудование (насосы, двигатели, заглушки и др.) на чертеже не показано.

Затем производят обработку золотосодержащей руды выщелачивающим цианидным раствором с концентрацией 0,2-0,8 г/л и выщелачивание золота по традиционной схеме (на чертеже не показано).

При этом для снижения возможных потерь золота с плавучими нанозолотинами в растворы цианидов в специально созданном коробе 7, дно и внутренние стенки которого покрыты рифленым пластиком, расположенным после зумпфа 6, предназначенным для сбора растворов и высадки шламов, вводят атмосферный воздух в виде нанопузырьков (устройство на чертеже не показано, например, это может быть "Генератор нанопузырьков, способ получения жидких растворов, содержащих нанопузырьки, и их применение", патент RU 2693136) с расходом менее 0,5 м³/ч/л, до понижения величины их поверхностного натяжения (примерно на 15%). В результате этого нанозолотины потеряют свою плавучесть и из технологических растворов опустятся на поверхность короба 7, где в дальнейшем будут подвергнуты процессам сбора и высадки.

При этом протяженность зумпфа 6 делают такой, чтобы плавучие частицы нанозолота (нанозолоти-

ны) не успели осадиться совместно со шламом, а его приповерхностный слой (0,5-5 см), содержащий плавучее золото, направляют в короб 7.

В короб 7 в приповерхностном объеме 7-12 см распыляют атмосферный воздух (устройство на чертеже не показано).

Актуальность данного технического решения весьма высока: так, по оценкам экспертов доля руд, содержащих мелкое золото, составляет более 40% мировых запасов золотосодержащих руд. И при их вовлечении в переработку традиционными технологиями будут возникать существенные потери за счет миграции плавучих нанозолотин, т.к. основная масса золота мелких фракций тоньше -0,07 мм не извлекается гравитационными методами.

Техническая эффективность данной технологии кучного выщелачивания состоит в том, что она позволяет увеличить извлечения золота (в том числе и мелкого) до 95%, что сравнимо с эффективностью традиционных методов переработки подобных руд.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ кучного выщелачивания руд с мелким золотом, включающий формирование антифильтрационного основания, отсыпку штабеля из руд с мелким золотом, создание системы трубопроводов для подачи выщелачивающих растворов цианидов и системы для сбора золотосодержащих растворов, включающей зумпф для сбора технологических растворов и специальный короб, обработку сформированного штабеля растворами цианидов и выщелачивание золота, отличающийся тем, что в специальном коробе, внутренние стенки и дно которого покрыты рифленным материалом, для уменьшения плавучести нанозолотин уменьшают величину поверхностного натяжения выщелачивающих растворов до потери нанозолотинами плавучести и опускания их с поверхности растворов путем введения в растворы атмосферного воздуха, при этом в специальный короб из зумпфа направляют приповерхностный слой продуктивных растворов толщиной 0,5-5 см.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что атмосферный воздух подают в специальный короб для высадки нанозолотин только в приповерхностный слой и в виде нанопузырьков.

3. Способ по п.2, отличающийся тем, что атмосферный воздух подают в специальный короб в поверхностном объеме 7-12 см.

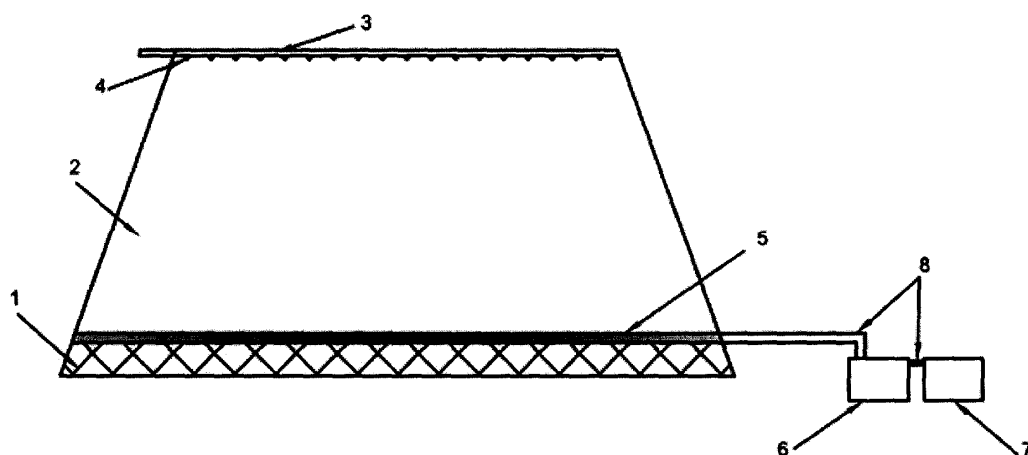


Схема кучного выщелачивания руд с мелким золотом

1 - антифильтрационное основание; 2 - штабель КВ из руд с мелким золотом; 3 - система перфорированных трубопроводов для подачи выщелачивающих растворов; 4 - отверстия в трубопроводе для нагнетания выщелачивающих растворов в массив штабеля КВ; 5 - канавки; 6 - зумпф; 7 - короб; 8 - соединительные трубопроводы



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2