

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/nauchno-issledovatel'skaya-rabota/162180>

Тип работы: Научно-исследовательская работа

Предмет: Химия

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ 3

1. Безвозвратные потери цианида и способы их снижения. 5

2. Механическая активация 15

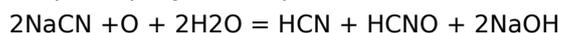
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 17

Список использованной литература 20

Общеизвестно, какую роль кислород играет в реакции растворения золота с цианидом: он устраняет деполяризацию атомов золота и гарантирует перенос золота в цианид-анионный комплекс $\text{Au}(\text{CN})_2^-$; поэтому конкуренты, присутствующие в поглощении минералов и кислорода, резко снижают скорость цианирования и, окисляясь, взаимодействуют с цианидом натрия, увеличивая его потребление.

В этой связи следует отметить влияние кислорода и углекислого газа, вдуваемых в пульпу при аэрации, и железа от износа дробильно-измельчительного оборудования.

Избыток кислорода, попадающий в пульпу во время аэрации, опасен, потому что он разлагает цианид натрия в результате реакции.



с образованием синильной кислоты HCN и циановой кислоты HCNO , которые бесполезны для растворения золота.

Углекислый газ, поступающий с воздухом, очень негативно влияет на потребление цианида. В соответствии с законами о газах углекислый газ поглощается растворами и расщепляет щелочной цианид в соответствии с уравнением:



Воздух, подаваемый на аэрацию, содержит около 0,03% углекислого газа, и в результате его взаимодействия с цианидом всегда образуется летучий цианистый водород, который выделяется из пульпы и удаляется из устройств вытяжной вентиляцией. Потери цианида при разложении диоксидом углерода могут составлять 10–15% от общего потребления, даже при отсутствии других поглотителей цианида в руде.

Обычным поглотителем цианида натрия при переработке золотосодержащих руд является «натертое» железо из дробилок, мельниц и мелющих шаров. Расход железа довольно высок и в большинстве случаев составляет более 1 кг / т руды. И хотя большая часть изношенного железа не переходит в раствор, а осаждается в ловушках и отделяется под действием силы тяжести, оно частично соединяется в щелочной среде с пиритом с образованием сульфида железа по реакции:



Сначала он окисляется кислородом, и его становится недостаточно для растворения золота. Часть более тонкого железа вступает в непосредственную реакцию с цианидом по реакции:



Мелкодисперсное железо также может быть окислено кислородом в виде железа $\text{Fe}(\text{OH})_2$, которое, в свою очередь, реагирует с цианидом с образованием $\text{Na}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$.

При дальнейшем окислении гидроксид железа (II) превращается в гидроксид железа $\text{Fe}(\text{OH})_3$, который не растворяется с цианидом.

Чтобы избежать значительного образования гидроксида железа, рекомендуется аэрировать суспензию перед цианированием, чтобы преобразовать ее в $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и избежать разложения цианида натрия.

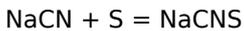
Второй мерой по снижению воздействия отработанного железа на потребление цианида является использование высоколегированных сталей для футеровок дробилок и резиновых футеровок для измельчающих устройств.

Потери цианида включают разложение цианидных растворов в аппарате путем гидролиза с образованием летучей синильной кислоты HCN . Известно, что гидролиз цианида предотвращается введением в пасту

защитной щелочи. Но в присутствии кислот, образующихся при окислении руд, защитная щелочь расходуется на их нейтрализацию, и в этом случае при недостатке щелочи усиливается гидролиз цианида, что приводит к увеличению его расхода.

Наиболее частым случаем высокого потребления цианида натрия является присутствие пирита, марказита и пирротина в рудах или концентратах минералов сульфида железа (также называемых пиритами).

Большинство свежих минералов сульфида железа очень медленно и слабо реагируют с цианидом натрия. Но достаточно того, что эти сульфиды находятся в воздухе во влажном состоянии, потому что процесс их разложения уже начался. Окисление измельченного пирита происходит особенно легко из-за огромного увеличения их площади поверхности. В этом случае наиболее быстро окисляются пирротины. Последние начинают разлагаться снизу и особенно сильно окисляются во время измельчения с удалением элементарной серы, которая реагирует с цианидом по реакции:



с образованием тиоцианата натрия, не растворяющего золото. Сера препятствует растворению золота, поглощая кислород. Даже небольшое количество пиротита в руде может привести к низкому извлечению золота и такому высокому потреблению цианида, что цианирование руд становится экономически невыгодным.

Разложившийся пирит и марказит окисляются с образованием серной кислоты и сульфата оксида железа:

$$2 \text{FeS}_2 + 7 \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{FeSO}_4 + 2 \text{H}_2\text{SO}_4$$

В щелочной среде повреждающее действие серной кислоты устраняется нейтрализацией, а закись железа превращается в гидрат Fe(OH)₂, который легко связывает цианид натрия с комплексным соединением Na₄Fe(CN)₆.

Для устранения вредного влияния продуктов разложения пирита железа на расход NaCN и растворение золота используются следующие меры:

- поддержание достаточного количества щелочи в рабочих растворах - pH = 10,5-11;
- использование, в случае сильного окисления пиритов, предварительная промывка двойным или тройным количеством воды и в присутствии основных солей двухвалентного железа, перед цианированием воду необходимо подкисить серной кислотой с последующей промывкой кислотой ;
- использование предварительной аэрации для окисления соединений железа, как указано выше.

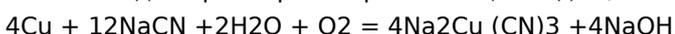
Эти действия известны как кондиционирование пульпы перед цианированием. Необходимость кондиционирования пульпы определяется детальным изучением свойств и типа руды, а также проведением промышленных опытно-промышленных испытаний технологической пробы руды месторождения.

Однако во время разработки месторождения и эксплуатации золотоизвлекательной установки в рабочем режиме может быть обнаружено, что руда с быстро разлагающимся пиритом встречается на вновь разрабатываемых участках месторождения. В этом случае вам потребуется использовать имеющиеся резервы оборудования для выполнения вышеуказанных действий.

Если в руде нет пирротина, а есть только пирит и марказит, то в этом случае необходимо извлечение свежедобытой руды, чтобы исключить процессы разложения упомянутых пиритов и предотвратить высокий расход цианида.

На потребление цианида натрия сильно влияют соединения меди и железа. Медь содержится в рудах в различных соединениях - в виде сульфидов, солей карбонатной и серной кислоты, оксидных соединений. Кроме того, в руде повсеместно присутствует медная проволока, которая остается в горном массиве после взрывных работ.

Чистая медь хорошо растворяется с цианидом, как золото, в зависимости от реакции:



Однако, в отличие от золота, медь может окисляться в воде и переходить в раствор в отсутствие кислорода.

Медный пирит CuFeS₂, присутствующий в руде, при окислении дает сульфатированные соединения железа и меди, которые также вредны для цианирования и обеспечивают высокий расход цианида. Даже при содержании медной руды 0,5% по весу основные препятствия возникают не только из-за высокого потребления цианида, но и из-за низкого извлечения золота.

Объясняется это тем, что цианид нормальной концентрации быстро растворяет соединения меди и образование комплексных солей цианида меди и щелочных металлов происходит намного легче и быстрее, чем растворение золота. Следовательно, цианида недостаточно для растворения золота, что приводит к низкому извлечению золота.

Один из способов уменьшить влияние меди на высокий расход цианида - это провести процесс растворения

золота слабыми растворами цианида (0,002–0,005%). Еще один способ устранить вредное действие соединений меди - предварительное выщелачивание меди растворами серной кислоты. Минеральный медный блеск Cu_2S , взаимодействуя с цианидом натрия, дает сульфид натрия, который очень вреден для растворения золота и поглощает кислород. В этом случае рекомендуется использовать свинец-уксусную кислоту и соли азотной кислоты, которые связывают сульфид натрия с нерастворимым сульфидом. Вреден для цианидного процесса и вызывает высокое потребление цианида и других минералов в руде - галенит PbS , цинковая смесь ZnS , мышьяк (арсенопирит $FeAsS$ и др.), Сурьма (антимонит Sb_2S_3). Однако сами эти минералы не взаимодействуют с цианидом, продукты их окисления опасны и вызывают высокое потребление цианида.

Из анализа потерь цианида натрия при выщелачивании золота следует, что потери цианида происходят по трем типам причин: механическим, технологическим и в результате взаимодействия с минералами и горными породами, которые сопровождают золото в рудах или концентратах.

Механические потери цианида связаны с утечкой цианидных растворов и пульпы из оборудования, трубопроводов и других устройств, через которые цианидные растворы поступают в технологический процесс. В разлитых растворах и пульпе цианистый натрий интенсивно гидролизуется с выделением цианистого водорода, который улетучивается в атмосферу цеха. Кроме того, дренажные стоки и переливы при гидроуборке разбавляются водой, что также способствует ее химическому разложению (гидролизу). Механические потери цианида также могут включать случаи передозировки из-за недосмотра, халатности обслуживающего персонала или неисправности запорных клапанов. Особенно часто раствор сильного цианида расходуется нерационально при ручном дозировании в технологический процесс.

Некоторые авторы также называют механические потери цианидом, содержащимся в жидкой фазе и адсорбированным на минеральных частицах хвостовой пульпы, который сбрасывается в хранилище. Мы считаем, что эта причина существует, но вряд ли целесообразно связывать адсорбцию с механическими потерями цианида. Скорее всего, это технологические потери цианида, возникающие при цианировании любого золотосодержащего сырья. Среди веществ с высокой степенью адсорбции есть первичные и вторичные шламы, гидраты оксидов железа и различные коллоидные вещества. В этом случае поверхность адсорбента покрывается слоем цианида натрия не более одной молекулы, т.е. на поверхности твердого тела получается мономолекулярный слой. Адсорбция уменьшается с уменьшением концентрации цианида натрия в растворе. Это обстоятельство вынуждает проводить процесс цианирования в максимально разбавленных цианидных растворах.

Для регенерации цианидов из жидких отходов золотодобывающего производства предлагается обрабатывать их раствором серной кислоты в емкостях с последующим загустеванием суспензии с добавлением флокулянтов, при этом загустевший продукт направляется на фильтрацию и полученный продукт фильтрат вместе со стоком сгустителя подвергается многоступенчатой аэрации для продувки цианистого водорода и его окончательной адсорбции в щелочном растворе [5]. Согласно технологии AVR в соответствии с патентом Скотта [6], хвостовая суспензия сначала нагревается, а затем обрабатывается для поддержания значения pH в диапазоне от 2 до 4, в результате чего образуется синильная кислота HCN, которая на завершающей технологической стадии вступает в реакцию с натрием гидроксид и на выходе получают восстановленный цианистый натрий.

1. Ивановский М.Д. Зефиоров А.П. Металлургия золота. Москва, ГОНТИ, 1938.
2. Металлургия благородных металлов. Под редакцией Л.В. Чугаева. Москва Изд.2-е, Металлургия, 1987.
3. Барченков В.В. Основные технологические процессы переработки золотосодержащих руд. СПб ИЦ Интермедия, 2013.
4. Разделишин А.Н. Цианирование Иркутск ОГИЗ 1932.
5. Piret N.L.Schippers. Cyanide destruction versus cyanide regeneration-elution of the process fort optimum effluent. Ext. Met. 89: Pap.Sym.London, 10-13 July, 1989.
6. US Patent №3 592 586, 13 Juli 1971.
7. "Cyanide and the Environment" (A Collection of Papers from the Proceeding of a Conference held in Tuscon, Ariz., Dec. 11-14, 1984) edited by Dirk Van Zyl.
8. "Canmet AVR Process for Cyanide Recovery and Environmental Pollution Control Applied to Gold Cyanidation Barren Bleed from Campbell Red Lakes Mines, Limited, Balmerton, Ontario" edited by Vern M.McNamara, 1985.
9. US Patent №3 592 586.
10. Мержанов А.Г. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез // Физическая химия: современные проблемы / под ред. Я.М. Колотыркина. - М.: Химия, 1983. - С.6-45.

11. Левашов А.Е., Рогачев А.С., Юхвид В.И., Боровинская И.П. Физико-химические и технологические основы самораспространяющегося высокотемпературного синтеза. М.: Издательство БИНОМ, 1999. – 176 с.
12. В.В. Болдырев, УДК53 «Механохимия и МА твердых веществ» http://www.physics-online.ru/PaperLogos/7330/files/Full_text_Russian_version.pdf
13. Е.Г. Аввакумов, А.А. Гусев Механические методы активации в переработке природного и техногенного сырья / Е.Г. Аввакумов, А.А. Гусев; Рос. акад. наук, Сибирское отд-ние, Ин-т хим. тв. тела и механохимии. – Новосибирск : Академическое изд-во “Гео”, 2009. – 155 с. – ISBN 978-5-9747-0161-5.
<http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2013/C45/036.pdf>
14. Рогачев А.С. ВЛИЯНИЕ МЕХАНИЧЕСКОГО АКТИВИРОВАНИЯ НА СВС В СИСТЕМЕ Ti-SiC-C
http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/22631/1/sch_mat_2010_32.pdf
15. http://www.rusnauka.com/30_PERNR_2014/Chimia/5_177201.doc.htm
16. <http://www.dissercat.com/content/tekhnologiya-polucheniya-silitsidov-niobiya-metodom-samorasprostranyayushchegosya-vysokotemp#ixzz40mbqSGxC>
17. <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2013/C45/036.pdf>
18. <http://www.ngpedia.ru/id638474p1.html>

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/nauchno-issledovatel'skaya-rabota/162180>