

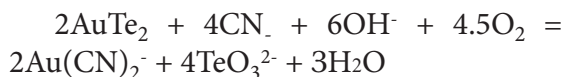
ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ РУД С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ТЕЛЛУРА

Максименко В.В.¹, Проскуракова И.А.¹, Антропов С.А.¹, Орлов С.С.¹,
Миних С.С.¹

¹Исследовательский центр АО «Полюс Красноярск» (АО «Полюс Красноярск»),
г. Красноярск, РФ

Среди различных видов упорного золотосодержащего сырья особое место занимают золототеллуристые руды. Их особенность связана с тем, что они ограничено распространены в природе, но при этом требуют применения специальных методов обогащения. По классификации Лодейщикова В.В. данное минеральное сырье относится к категории упорных руд типа В, что означает присутствие примесей, которые при цианировании оказывают химическую депрессию золота.

В мире существует несколько золототеллуристых месторождений: Калгурли (Австралия), Грейт Боулдер (Австралия), Эмперор (Фиджи), Чульбаткан (Россия) и др. Минеральные формы ассоциации теллура с золотом разнообразны, основную ценность представляет калаверит AuTe_2 , растворение которого в щелочных цианистых растворах протекает по реакции:



Теллур не образует комплексов с цианидом и вступает в реакцию с щелочью. Извлечение золота из сырья, содержащего калаверит и другие формы теллуристого золота, сопровождается дополнительным расходом окислителя и других реагентов, а кроме того пассивацией поверхности золота пленками образованных соединений теллура.

Для снижения негативного влияния теллура при переработке минерального золотосодержащего сырья требуются специальные методы обработки.

Одним из известных методов является применение ультратонкого измельчения, позволяющего вскрыть упорные минералы и увеличить удельную площадь поверхности материала [1].

Также для вскрытия упорного сырья используются методы автоклавного или бактериального окислений, что обеспечивает высокую эффективность процесса, а в случае автоклавного окисления и увеличение скорости течения реакций.

Помимо указанных методов, которые связаны с физическим разрушением материала посредством измельчения или разложения с помощью высокого давления и температуры, существуют ряд методов, основанных на химическом разрушении сырья. В частности, использование гипохлорита кальция позволяет разделить получение теллура и золота в процессе переработки [1]. Однако недостатком данного метода является внедрение дополнительных операций, усложняющих технологию и требующих дополнительных затрат. Другим известным способом, показавшим свою эффективность в лабораторных исследованиях, является бромцианистое и тиосульфатное выщелачивание [2]. Однако использование бромциана

сопряжено с рисками, так как соединение является ядовитым. В целом данный подход малоизучен и сложен с точки зрения проведения.

На сегодняшний момент в Исследовательском центре АО «Полюс Крас-

ноярск» разрабатывается технология переработки минерального сырья месторождения «Чульбаткан», которое также относится к золототеллуристым рудам.

Список литературы

- 1 Adams, M.D. Gold Ore Processing: Project Development and Operations / M.D. Adams/ - Amsterdam, Netherlands ; Cambridge, MA : Elsevier Science, 2016. - 1040 p.
- 2 Zhang, J., Processing technologies for gold-telluride ores / J. Zhang, Y. Zhang [et al] // International Journal of Minerals, Metallurgy and Materials. - 2010. - 17. - PP. 1-10.

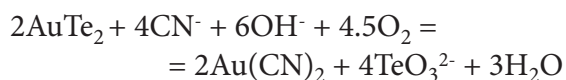
SPECIFICS OF PROCESSING HIGH-TELLURIUM GOLD ORES

Maksimenko V.V.¹, Proskuryakova I.A.¹, Antropov S.A.¹, Orlov S.S.¹, Minikh S.S.¹

¹ Polyus Krasnoyarsk Research Center (Polyus Krasnoyarsk JSC),
Krasnoyarsk, Russian Federation

Tellurium-bearing gold ore is an important type of refractory material. Its specifics are driven by its limited occurrence in nature and the need for special processing methods. According to the classification provided by V.V. Lodeyshchikov, this material is a type C refractory ore containing impurities causing chemical gold depression during cyanide leaching.

There are several tellurium-bearing gold deposits around the world, including Kalgoorlie (Australia), Great Boulder (Australia), Emperor (Fiji), and Chulbatkan (Russia). Mineral associations of gold with tellurium take various forms, with calaverite (AuTe₂) being of the highest value. Calaverite will leach in cyanide solutions under the following reaction formula:



Tellurium does not form any cyanide complexes and reacts with alkali. The process of extracting gold from calaverite-bearing ore or other Au-Te complexes consumes additional oxidizing agents and other reagents and is associated with gold surface passivation due to the formation of tellurium-compound layers.

Special processing methods are required to reduce the adverse impact of tellurium on the gold-bearing ore treatment process.

Ultra-fine grinding is one of the known methods for extracting refractory minerals and increasing the specific surface area [1].

Pressure oxidation (POX) and bacterial oxidation (BIO) are also used to extract refractory minerals. These result in high process efficiency as well as a higher POX reaction rate.

In addition to these methods, which involve the physical destruction of ore in the course of grinding or digestion under high pressure and temperature, there are several methods based on chemical degradation. In particular, the addition of calcium hypochlorite makes it possible to separate the production of tellurium and gold in ore processing [1]. However, a downside to this method is the implementation of additional operations that contribute to higher process complexity and additional costs. Bromocyanide treatment and thiosulfate leaching are other known methods with proven laboratory-level efficiency [2]. The addition of bromocyanide causes risks since the compound is poisonous. Overall, this approach is insufficiently studied and complex in terms of practicality.

Polyus Krasnoyarsk Research Center is currently developing the processing pattern for the Chulbatkan deposit ore, which is classified as tellurium-bearing gold ore.

References

- 1 Adams, M.D. Gold Ore Processing: Project Development and Operations / M.D. Adams/ - Amsterdam: Elsevier Science, 2016. - 1040 p.
- 2 Zhang, J., Processing technologies for gold-telluride ores / J. Zhang, Y. Zhang [et al] // International Journal of Minerals, Metallurgy and Materials. - 2010. - 17. - PP. 1-10.