

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ МЕТОДОМ ПЛАВКИ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ РУД

Алимова Рано Тухтабаевна

Магистрант(ка) группы 2М-21 Мет

Алмалыкский филиал ТГТУ им И.Каримова

Суннатов Жахонгир Бахтиярович

Старший преподаватель кафедры Metallургии

Алмалыкский филиал ТГТУ им И.Каримова

АННОТАЦИЯ

На основании критического анализа существующих технологий производства золота в работе испытана возможность эффективного использования высокотемпературного процесса сократительной пирометаллургической селекции (СПС-процесса) особо упорных видов золотосодержащего сырья, минуя процессы их обогащения. СПС-процесс исследован и испытан в лабораторном, опытно-заводском и промышленном масштабах применительно к различным по составу упорным коренным рудам и концентратам золота. При этом экспериментально показана возможность высоких извлечений золота из упорных коренных руд (96-99 %) и концентратов золота различных месторождений (95- 98 %) в золотосодержащие штейны, выход которых составит от 5 до 10 % от веса перерабатываемого сырья.

Ключевые слова: *арсенопирит, переработка, техногенные месторождения, минеральный состав, фазовый состав, СПС-процесс, малоотходная технология.*

Среди наиболее актуальных проблем развития цветной металлургии Узбекистана особое значение имеет производство золота. Вместе с тем, всесторонний анализ пройденного этапа развития страны, изменяющаяся конъюнктура мировой экономики в условиях глобализации и усиливающаяся конкуренция требуют выработки и реализации кардинально новых идей и принципов дальнейшего устойчивого и опережающего развития страны. [1]

Одно из главных мест в упорном золотосодержащем сырье занимают сульфидные руды, в том числе золотопиритные, золотомышьяковые (доля этих руд составляет 30 % мировых запасов золота в недрах, включая Узбекистан – Мурунтау, Кокпатас, Даугызтау). Кроме того, вызывают наибольший интерес минерально-сырьевые объекты золоторудных месторождений, в которых органическая составляющая представлена углеродистым веществом, включая руды сульфидный (в основном пирит – арсенопирит) состав руд с ультрадисперсным золотом в сульфидах; наличие низкотемпературной мышьяковой минерализации. [2]

Использование на основных золотоизвлекательных предприятиях устаревших, малопроизводительных, многооперационных и экологически опасных технологий добычи, обогащения и металлургической переработки золотосодержащих руд сегодня являются основными сдерживающими факторами роста и интенсификации производства золота. В результате этого допускаются большие потери золота, особенно на стадиях обогащения «упорных» и «особо упорных» руд с хвостами, в которых остаётся до 1,5- 2,5 г/т золота. По этой причине общее его сквозное извлечение в товарную продукцию из подобного сырья не превышает 60-70 % и руды данного типа относятся к категории труднообогатимых. [3]

Вопросы разработки новых технологий переработки освоения золотосодержащего сырья являются одной из наиболее актуальных проблем цветной металлургии мира. При этом, одной из нерешенных и коренных задач золотодобывающей промышленности является организация

высокоэффективной переработки сложных по составу упорных коренных руд золота.[4]

Исходя из такого состояния золотодобывающей подотрасли в республике, предусмотрена разработка целого ряда принципиально новых процессов переработки коренных руд золота, обеспечивающих существенное сокращение потерь металла и необходимую интенсификацию металлургического передела.[5]

В течение последних двух-трех десятилетий неуклонно уменьшается доля золота, извлекаемого из простых в технологическом отношении золотых руд.

Одной из главных проблем при переработке упорных золотосодержащих руд является извлечение ультрадисперсного золота, которое за капсулировано в сульфидных минералах и плохо извлекается традиционными методами. До 35 % потерь ценных компонентов в процессах первичной переработки связано с тонкими частицами (менее 10 мкм).

В практике Узбекистана золотодобычи нет примеров вскрытия упорных углисто-мышьяковистых коренных руд золота методами их прямой плавки с целью их сократительной пирометаллургической селекции (СПС-процесс). При этом характерное СПС-процессу высокое извлечение золота из упорные коренных руд в коллекторные продукты основаны на новых физико-химических подходах, когда в условиях высоких температур и жидкофазных взаимодействий расплаве имеет место практически полное вскрытие упорного золотосодержащего сырья. Это происходит за счет концентрации так называемого «невидимого золота» в виде твёрдых растворов, коллоидного состояния и супертонких наночастиц, ассоциированных с сульфидными минералами и рудными углеродсодержащими веществами (РУВ) в коллекторных материалах.[6]

В этих же условиях исключается вредное влияние РУВ па вскрытие золота, когда весь углерод РУВ (рудное сорбционно-активное углеродистое вещество) сгорает с переходом в газовую фазу и все золото в расплаве концентрируется в

специально полученных сульфидных или металлических расплавах за счет его высокого сродства к таким коллекторам. При этом полученные в условиях СПС-процесса такие золотосодержащие сплавы, коллектирующие 95-98% золото и серебро, также являются новыми полупродуктами в металлургии золота. [7]

Таким образом, в случае их реализации в промышленном масштабе будет организована высокоэффективная и бесцианидная технология переработки упорных руд золота.

Основными физико-химическими особенностями процессов, протекающих в условиях СПС-процесса, являются:

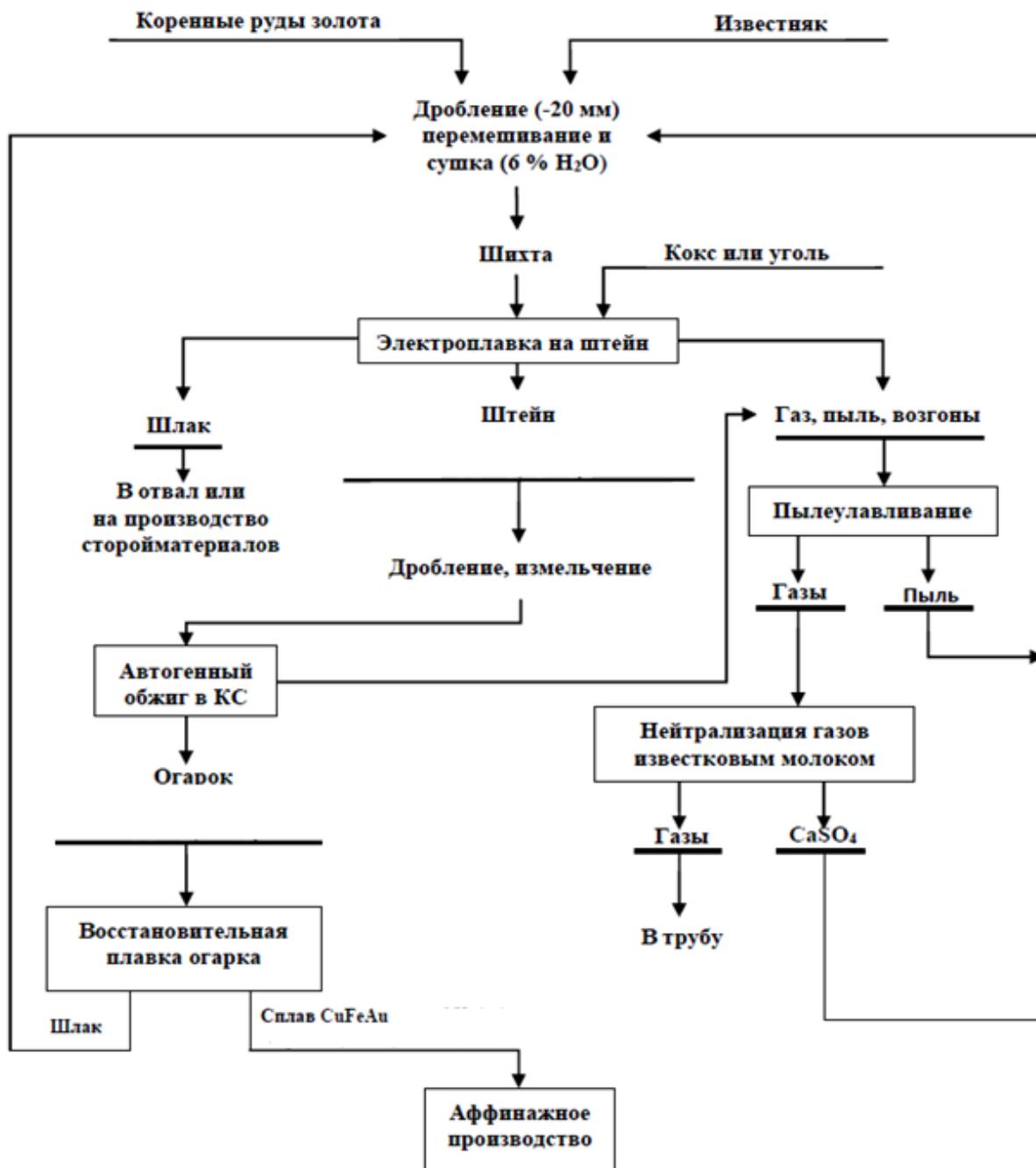
- термические превращения сложных золотосодержащих сульфидов (пиритов, арсенопиритов и медьсодержащих сульфидов) и флюсовых материалов;
- процессы шлако- и штейнообразования с формированием оксидных и сульфидных фаз;
- процессы полного перевода в газовую фазу летучих компонентов золотосодержащей шихты (мышьяка, серы, углерода и др.);
- завершающий физико-химический процесс разделения штейно-шлаковых расплавов с выводом штейновых золотосодержащих расплавов.

В настоящей работе были проведены краткий анализ существующих и разрабатываемых способов пирометаллургического вскрытия упорного сырья золота, а также физико-химическое и технологическое обоснование разрабатываемого процесса сократительной пирометаллургической селекции (СПС-процесс) упорных руд и концентратов золота [8-9].

Как известно, в условиях СПС-процесса пирометаллургической плавки упорного сырья золота извлекающей фазой для благородных и ряда цветных металлов является штейн.[8-9]

На основании приведенного выше комплекса пирометаллургических способов вскрытия упорных коренных руд золота предложена технологическая схема полной пирометаллургии золота.[10]

Технологическая схема СПС-процесса полной пирометаллургической переработки упорного золотосодержащего сырья



Выводы

Обзор проведенных исследований свидетельствует об отсутствии высокоэффективных технологий и аппаратуры для переработки больших объемов особо упорных руд золота. По этой причине доля производства золота из таких руд составляет лишь 8-10 %, тогда как запасы золота в упорных рудах

мира в общем балансе составляет 40-50 %. Это положение особо характерно для Узбекистана, где богатейшие золотом месторождения Навоийского и Алмалыкского региона, в частности углисто-мышьяковистые руды золота Даугызтауского-Кокпатаского-Калмакырского месторождения сегодня в полном объеме не перерабатываются.

Основным выводом что большинство технологических процессов, эксплуатируемых даже на передовых предприятиях производства золота не решают полностью коренные проблемы эффективной переработки упорных коренных руд золота. Даже современные технологии допускают большие потери золота, начиная от обогащения руд и до цианирования продуктов с хвостами этих переделов.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Sunnatov, J. B., & Qarshiyev, X. K. (2021). *QORA METALLURGIYADA HOSIL BO'LGAN CHANGLARDAN RANGLI METALLARNI AJRATIB OLISH TEXNOLOGIYALARINI O'RGANISH VA TAHLIL QILISH. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 1(4), 1414-1427.
2. Sunnatov, J. B., Matkarimov, A. T., Masidikov, E. M., & Khudoykulov, R. B. (2020). *Research of the Possibility of processing ZINC CUKS by Heat and Various Processing. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*, 7(5).
3. Sunnatov, J. B., qizi Axmedova, N. E., & Masidikov, E. M. (2022). *PO 'LAT ISHLAB CHIQRISHDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR. RESEARCH AND EDUCATION*, 1(2), 213-222.
4. Yakubov, M. M., Sunnatov, J. B., Qarshiyev, H. K., & Shaymanov, I. I. (2022). *Kobalt saqlagan keklarni qayta ishlashning zamonaviy ahvoli va usullari. Science and Education*, 3(5), 474-481.

5. Sunnatov, J. B., & Eshmuxammedov, S. O. (2021, December). PO‘LAT ISHLAB CHIQARISH JARAYONIDA HOSIL BO‘LAYOTGAN CHANGLARNI QAYTA ISHLASHNING PIROMETALLURGIK USULI TEXNOLOGIYALARINI O‘RGANISH VA TAHLIL QILISH. In *Здравствуйте, уважаемые участники международной научной и научно-технической конференции, дорогие гости!* (p. 384).

6. Sunnatov, J. B., Qarshiyev, H. K., Munosibov, S. M., Xaydaraliyev, X. R., & Yakubov, M. M. UDK 669.2 KOBALT-NIKELLI KEKLARNI QAYTA ISHLASHNING ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALARINI TADQIQ QILISH. *KOMPOZITSION MATERIALLAR*, 96.

7. *Ин. пат. 25568 РК. Способ переработки золотомышьякового сырья/ Кожяхметов С.М., Бектурганов Н.С., Квятковский С.А.; опубл. 15.02.2012., Бюл. N2.-2 с.*

8. Омаров С.И., Кожяхметой СМ., Электролавка ша металлизированный штейн как способ извлечения благородных металлов из упорных золотомышьяковистых концентратов// *Цветные металлы- 2004.-4 С.49-51.*

9. Semenova A.S., Kozhakhmetov S.M., Kvyatkovskiy S.A. *Technological parameters of direct smelting of gold-containing refractory ledge of Bakyrchik deposit // Complex Use of Mineral Resources. – 2016. -№4. – P. 35-38. ISSN 2224-5243.*

10. Есетов У.Е., Ким Л.П., Сейсембаев Р.С., *Отработка технологических параметров сократительной пирометаллургической селекции для руд золота ГРК ТОО «Терискей» // Труды Международных Сампаевских чтений «Научное наследие Ш. Есенова». –Алматы: КазНИТУ им. К.И. Сампаева, 2017. – С. 436-438. ISBN 978-601-323-034-4.*