

ФЛОТАЦИОННОЕ ОБОГАЩЕНИЯ РУД НИЖНИХ ГОРИЗОНТОВ ДЖИЖИКРУТСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИХ АНАЛИЗА

Холов Холмахмад Исроилович

Институт химии имени В.И. Никитина НАН Таджикистана
Адрес: Республика Таджикистан, 734063, г. Душанбе, ул. Айни 299/2,
ORCID ID: 0000-0002-8202-5919

Kholmahmad90@mail.ru

Санавбари Курбон

Институт химии имени В.И. Никитина НАН Таджикистана
Джуракулов Шерзод Рабимкулович
Институт химии имени В.И. Никитина НАН Таджикистана

Sherzod_88@mail.ru

Аннотация. Изучение влияния различных модификаторов и других факторов на флотацию исследуемых руд нижних горизонтов Джижикрутского месторождения, выявило целесообразность применения для данной руды простой схемы с получением сурьмяного концентрата. На основании проведенных исследований предлагается технологическая схема флотации руды данного месторождения. А также в статье рассматривается атомно-молекулярная структура продуктов флотации золото-сурьмяно-ртутных руд на основе рассеяния рентгеновского излучения. Эти продукты анализированы на высокотехнологичном рентгеновском дифрактометре общего назначения ДРОН-3.

Ключевые слова: флотация, месторождения, степень извлечения, стибнит, Дрон-3, дифрактограмма, рентгеновская дифрактометрия.

Annotation. The study of the influence of various modifiers and other factors on the flotation of the studied ores from the lower horizons of the Dzhizhikrut deposit revealed the feasibility of using a simple scheme for this ore to obtain antimony concentrate. Based on the research carried out, a technological scheme for flotation of ore from this deposit is proposed. The article also examines the atomic-molecular structure of the flotation products of gold-antimony-mercury ores based on X-ray scattering. These products were analyzed on a high-tech general purpose X-ray diffractometer DRON-3.

Key words: flotation, deposits, degree of recovery, stibnite, Dron-3, diffraction pattern, X-ray diffractometry.

Izoh. Jijikrut konining quyi gorizontlaridan o'rganilayotgan rudalarning flotatsiyasiga turli modifikatorlar va boshqa omillarning ta'sirini o'rganish surma konsentratini olish uchun ushbu rudaning oddiy sxemasidan foydalanishning maqsadga muvofiqiligini aniqladi. Amalga oshirilgan tadqiqotlar asosida ushbu kondan rudani flotatsiya qilishning texnologik sxemasi taklif qilingan. Maqolada, shuningdek, oltin-surma-simob rudalarining flotatsiya mahsulotlarining atom-molekulyar tuzilishi rentgen nurlari tarqalishiga asoslangan holda o'rganiladi. Ushbu mahsulotlar yuqori texnologiyali umumiy maqsadli DRON-3 rentgen difraktometri tahlil qilindi.

Tayanch iboralar: flotatsiya, yotqizish, tiklanish darajasi, stibnit, Dron-3, difraksion naqsh, rentgen difraktometriyasi.

Исследования проводили на исходных золото-сурьмяно-ртутных рудах нижних горизонтов месторождения Джижикрут [1]. Для подготовки пробы к исследованию руда была подвергнута дроблению, грохочению и измельчению. Измельченная средняя проба была направлена на химический анализ. В таблице 1 приведены результаты химического анализа исходной руды.

По данным химического анализа можно сделать вывод, что руда нижних горизонтов Джижикрутского месторождения является золотосодержащей ртутно-сурьмяной рудой. Кроме того, в руде из сопутствующих элементов представляют определенный интерес такие металлы, как таллий, селен, теллур [2].

Таблица 1 – Результаты химического анализа исходной руды

| № | Компоненты руды | Содержание | № | Компоненты руды | Содержание |
|---|-----------------|------------|---|-----------------|------------|
| 1 | Sb | 3,6 % | 4 | Tl | 30 /т |

| | | | | | |
|---|----|---------|---|----|--------|
| 2 | Hg | 0,37 % | 5 | Se | 12 /г |
| 3 | Au | 2,2 г/т | 6 | Te | 13 г/т |

На основании проведенных исследований для воспроизведения процесса флотации в непрерывном (замкнутом) цикле были проведены опыты на 4-х навесках руды. Время основной и контрольной флотации по 10 минут. Концентраты основной и контрольной флотации объединялись. Расход азотнокислого свинца составлял 175 г/т, расход бутилового ксантогената варьировался от 150 до 300 г/т, в качестве вспенивателя использовался Т-80.

Подготовленная схема включала в себя основную, контрольную флотации и две перечистки концентрата основной флотации. Хвосты и другие продукты обогащения высушивали и использовали для дальнейших исследований.

Расход ксантогената был принят 300 г/т, расход азотнокислого свинца 500 г/т. Следует заметить, что количество подаваемого в основную флотацию азотнокислого свинца было повышено до 350 г/т, в 1 контрольную флотацию расход активатора составил 100 г/т, во 2 контрольную 50 г/т. Концентрат подвергался двум перечисткам [3]. В таблицах 2 представлены полученные результаты.

Таким образом, рекомендуемая технологическая схема флотации руды нижних горизонтов Джижикрутского месторождения применительно к Анзобской обогатительной фабрике представлена на рисунке 1.

Таблица 2 – Результаты флотация золото-сурьяно-ртутной руды в замкнутом цикле

| Наименование продуктов | Выход | | Содержание | | | Извлечение | | |
|---|-------|-------|------------|----------|------------|------------|----------|------------|
| | г | % | Sb, % | Hg, % | Au, г/т | Sb, % | Hg, % | Au, г/т |
| Концентрат 1 | 10,0 | 1,0 | 57,0 | 4,6 | | 14,7 | 14,6 | |
| Концентрат 2 | 12,7 | 1,28 | 47,0 | 3,7 | | 15,6 | 15,0 | |
| Концентрат 3 | 12,9 | 1,30 | 43,0 | 3,3 | ср.10 | 14,5 | 13,6 | |
| Концентрат 4 | 13,8 | 1,39 | 39,0 | 4,9 | | 14,0 | 21,6 | 20,2 |
| Промеж. продукт 2 контроль. флотации | 49,2 | 4,95 | 6,4 | 0,61 | 5 | 8,2 | 9,6 | 9,6 |
| Промеж. продукт 2 контроль. флотации | 15,3 | 1,54 | 1,2 | 0,31 | 2 | 0,5 | 1,5 | 1,2 |
| Промежуточный продукт 1 перечистки | 82,9 | 8,33 | 6,2 | 0,70 | 4 | 13,4 | 18,4 | 12,9 |
| Промежуточный продукт 2 перечистки | 27,2 | 2,73 | 16,5 | 0,38 | 6 | 11,6 | 3,3 | 6,4 |
| Хвосты | 170,3 | 17,12 | 0,4 | 0,01 | 1,6 | 1,8 | 0,5 | 10,6 |
| Хвосты | 209,6 | 21,08 | 0,3 | 0,01 | 1,6 | 1,6 | 0,7 | 13,1 |
| Хвосты | 198,2 | 19,93 | 0,4 | 0,01 | 1,7 | 2,1 | 0,6 | 13,2 |
| Хвосты | 192,4 | 19,35 | 0,4 | 0,01 | 1,7 | 2,0 | 0,6 | 12,8 |
| Исходная руда | 994,5 | 100 | 3,56 | 0,31 | 2,4 | 100 | 100 | 100 |
| Концентрат | 49,4 | 6,02 | 46,5 | 4,12 | 10 | 89,9 | 96,3 | 28,6 |
| Хвосты | 770,5 | 93,98 | 0,37 | 0,01 | 1,6 | 11,1 | 3,7 | 71,4 |
| Руда | 819,9 | 100 | 3,1 | 0,26 | 2,1 | 100 | 100 | 100 |

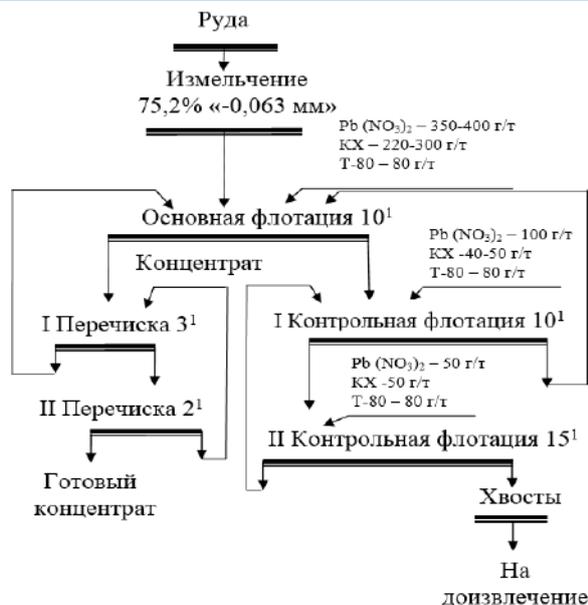


Рис. 1 – Рекомендуемая схема флотации руды нижних горизонтов Джижикрутского месторождения

По данной схеме не удается удовлетворительно извлечь золото. Необходимо проведение дальнейших исследований по разработке технологии доизвлечения золота из хвостов контрольной флотации.

Фазовый состав продуктов различных стадий обработки руд месторождения Джижикрут нами был изучен с помощью рентгеноструктурного анализа на дифрактометре «Дрон-3» [4]. Проведен рентгенофазовый анализ исходной руды, промежуточного продукта и концентрата. Диагностика вещественного состава осуществлялась методами рентгеновской дифрактометрии на дифрактометре «Дрон-3» (Cu-анод, Ni-фильтр). Рентгеновские порошковые дифрактограммы исходных золото-сурьмяно-ртутных руд, продуктов промежуточного обогащения и конечных продуктов обогащения руд приведены на рисунки 2 и 3.

В лабораторных условиях проведено обогащение золото-сурьмяно-ртутной руды из месторождения Джижикрута. В результате флотации получен концентрат, промежуточного продукта и хвосты.

На диаграммах хорошо диагностируется состав руд (рисунки 2 и 3). В процессе технологической обработки руд состав дифференцируется и диагностируются другие минералы.

На рисунке 2 видны пики минералов – стибнита и доломита характерных для нижних горизонтов месторождения Джижикрут, которые покрывают диапазоны 11-56°, с характерным пиком в 31,9°.

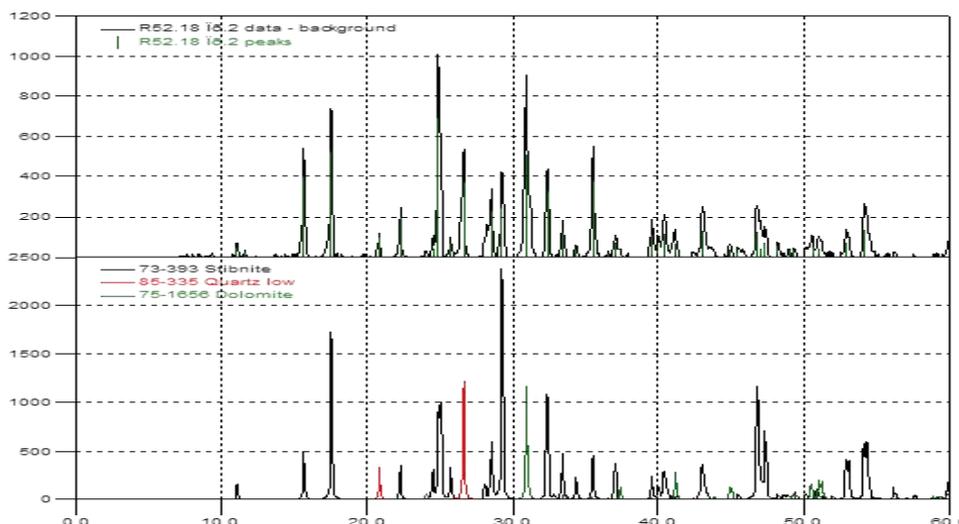


Рис. 2 – Рентгеновская порошковая дифрактограмма концентрата флотации золото-сурьмяно-ртутных руд

На рисунке 3 представлены дифрактограммы хвостов флотации золото-сурьмяно-ртутных руд нижнего горизонта Джижикрутского месторождения. Как видно из рисунка, линии стибнита отсутствуют в хвостах флотации, это объясняется тем, что при флотации стибнит извлекается в концентрат.

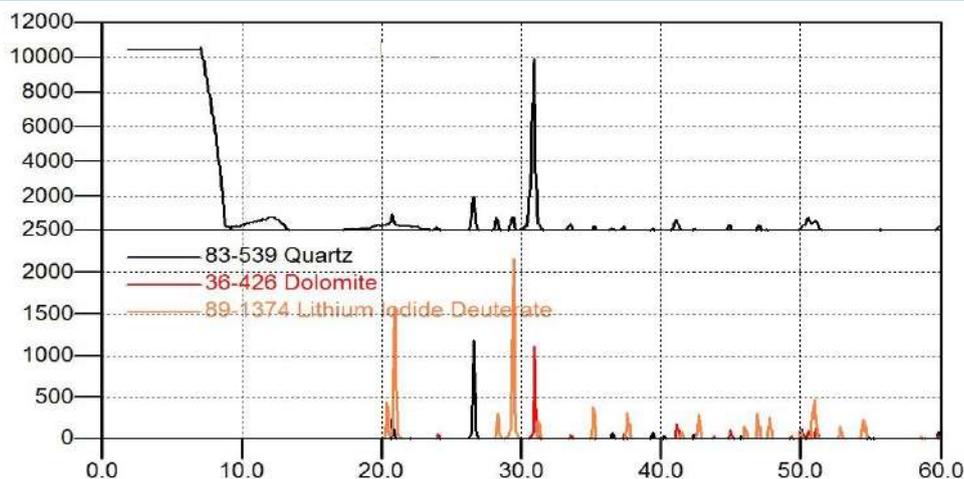


Рис. 3 – Рентгеновская порошковая дифрактограмма хвостов флотации золото-сурьмяно-ртутных руд

Выводы. Таким образом, рентгеновская дифрактометрия выявляет особенности поэтапного разложения исходных золото-сурьмяно-ртутных руд на различных этапах технологической обработки и обогащения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Холов Х.И., Самихов Ш.Р., Ниёзов А.С. Характеристика геологии, минералогический и химический состав руд месторождения Джижикрута. *XLVI Международная научная конференция итоги науки в теории и практике 2018, «Евразийское Научное Объединение»*. – Москва, 2018, № 12, - С.413-416.

2. Холов Х.И., Ашуров А.И., Самихов Ш.Р., Сафаров С.Ш. Определение содержания золота из золото-сурьмяно-ртутных руд месторождения Джижикрут с адсорбцией активированным углем-йодометрическим методом. *Вестник ТГУ им. М.С. Осими*, №1 (45), 2019, С.105-109.

3. Самихов Ш.Р., Холов Х.И., Зинченко З.А. Технология обогащения руд нижних горизонтов Джижикрутского месторождения. *Доклады АН Республики Таджикистан* – 2017. Том 60. - №10, - С.533-538.

4. Самихов Ш.Р., Холов Х.И., Ниёзов А.С. Рентгеноструктурный анализ исходной руды и продуктов флотации золото-сурьмяно-ртутных руд месторождений Джижикрут. *Вестник ТНУ*. – 2019 – № 1/2 – С.246-249.