

ПОКАЗАТЕЛИ ОБОГАЩЕНИЯ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ РУД

Ашимбаева А.А., Абдыкеримов И.М., Раимбеков Б.Д.

ИГД и ГТ им. академика У.Асаналиева КГТУ им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргызстан

Аннотация: В статье излагаются показатели переработки резкокачественных комплексных руд при обогащении их в не усредненном виде.

Ключевые слова: уравнение гиперболы, полезный компонент, редкоземельные руды, металл.

INDICATORS OF RARE EARTH ORE ENRICHMENT

Ashimbayeva. A., Abdykerimov I. M., Raimbekov B. D.

Institute of mining and mining technologies, Bishkek, Kyrgyzstan, eakr.info@gmail.com

Abstract: The article describes the performance of complex ore processing rezkokachestvennyh the enrichment of them are not averaged form.

Key words: hyperbola equation, useful component, rare earth ores, metal.

При обогащения редкоземельных руд Кутессайского месторождения нами также были установлены зависимости технологического извлечения полезных компонентов в концентраты от содержания их в руде. Эти зависимости описываются, как и для комплексных руд Хайдарханского месторождения, уравнениями гиперболы и прямой (рис.1,2).

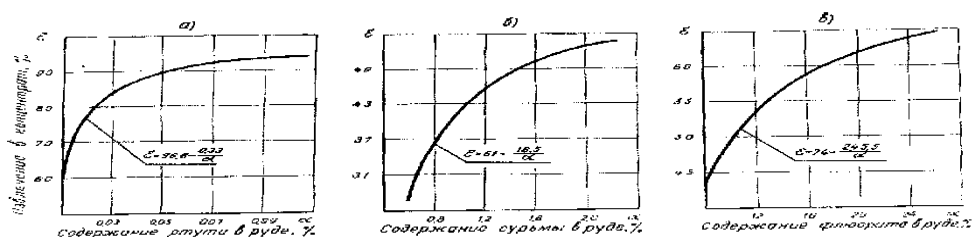


Рис. 1. Зависимости извлечения полезных компонентов в концентраты от содержаний их в руде

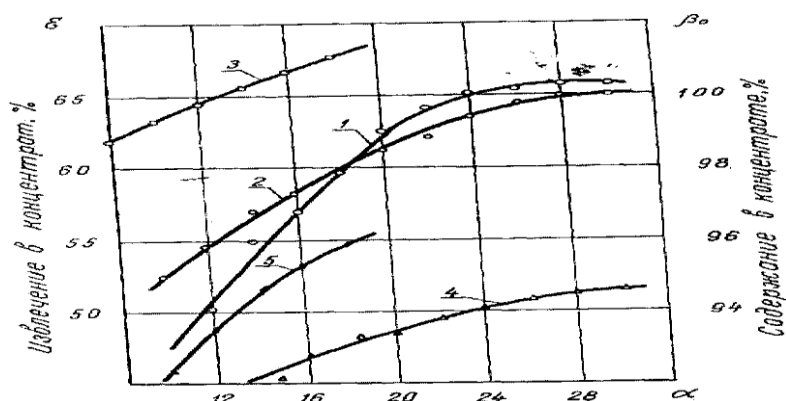


Рис. 2. Зависимости показателей обогащения от содержаний флюорита в руде:

- 1 – извлечение в концентрат за первый период
- 2 – то же за второй период
- 3 – то же за третий период
- 4 – содержание в концентрате за первый и второй период 5-то же за третий период.

Кривые извлечения построены нами для первого (0-18) и второго (0-20) групп элементов разделено для каждого типа руды. Первая группа полезных компонентов (0-18):

$$\text{для руд вторичных кварцитов} - \xi = 78,5 \frac{3,2}{2}, \quad (1)$$

$$\text{для кварц – хлорит – серицитовый руды} - \xi = 88,97 - \frac{-8,33}{2}, \quad (2)$$

$$\text{для биотитовых роговиков} - \xi = 69,5 - \frac{4,6}{2}. \quad (3)$$

Вторая группа полезных компонентов (0-20):

$$\text{для руд вторичных кварцитов} - \xi = 29,4 + 64\alpha, \quad (4)$$

$$\text{для кварц – хлорит – серицитовый руды} - \xi = 93,45 - \frac{22,21}{\alpha}, \quad (5)$$

$$\text{для биотитовых роговиков} - \xi = 72,7 - \frac{11,385}{\alpha}. \quad (6)$$

При переработке всех типов руд Кутессайского месторождения характерно то, что с ростом содержания металлов в руде резко повышается технологическое извлечение их в концентраты. Особенно резкий прирост наблюдается при обогащении бедных руд.

Но при определенном уровне содержания полезных компонентов в руде извлечение их в концентраты выполаживается и чрезмерно повышение содержания порой приводит к снижению общих показателей переработки (рис. 3).

В целом при обогащении комплексных и редкоземельных руд уровень извлечения полезных компонентов в концентраты низкий (за исключением ртути) и не соответствует проектным показателям. Основными причинами этого являются: наличие колебаний содержания полезных компонентов в руде, трудная обогатилась руд, несовершенные технологические схемы обогащения и совместная переработка нескольких типов руд.

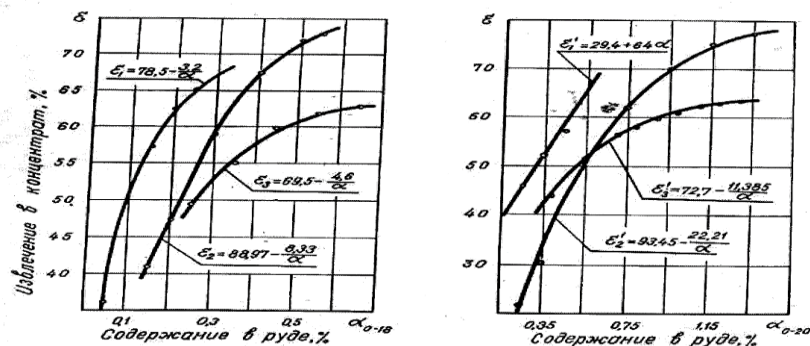


Рис. 3. Зависимости извлечения полезных компонентов в концентраты от содержаний их в различных типах руд: 1-вторичные кварциты; 2-кварц –хлорит –серициты; 3-биотитовые роговики

На основании статической обработки данных нами были получены зависимости (1, 2, 3, 4, 5, 6), которые дают возможность определять извлечение полезных компонентов в концентраты при переработке не усредненных руд цветных и редких металлов из различных типов и сортов. Зависимость содержания полезных компонентов в концентрате (Bo) от содержания их в руде (α). Качество концентратов зависит от содержания полезных компонентов в перерабатываемой руде. В результате обработки данных обогащения, полученные нами зависимости для ртути и сурьмы, описываются уравнением прямой (рис. 4 а, б) и имеют вид:

$$\text{а) для ртути } \text{Bo} = 0,6125 + 46,25\alpha \quad (7)$$

$$\text{б) для сурьмы } \text{Bo} = 26,67\alpha - 6,34 \quad (8)$$

Из графиков, представленных на рис. видно, что с повышением содержания ртути и сурьмы резко возрастает качество концентрата. Если содержание ртути в руде увеличится в 3 раза, то ее содержание в концентрате возрастает более чем в два раза, а увеличение содержания сурьмы в руде от 0,8 до 1,6% приводит к повышению качества концентрата в 2,5 раза. Так как руды по содержанию сурьмы, как правило, бедные и сурьма в них содержится в окислах, то качество сурьмяного концентрата получается ниже кондиционного.

Зависимость между содержанием флюорита в концентрате с содержанием его в руде выражается уравнением гиперболы (рис. 4, в).

$$B_0 = 96,25 - \frac{55}{\alpha}, \quad (9)$$

С увеличением содержания флюорита в руде улучшается качество концентрата. При переработке неусредненной руды с богатым содержанием флюорита на месторождении имеют повышенное содержание кальцита. А кальцит, в свою очередь, хорошо флотирует флюоритовый концентрат, ухудшая его качество. По данным обогатительной фабрики нами установлено, что при переработке руд с содержанием флюорита 13% и более для получения кондиционного концентрата содержание его в руде не должна превышать 3-5%.

В общем при переработке комплексных руд Хайдаркенского месторождения характерно улучшение качества концентратов с повышением содержания полезных компонентов в руде. Эта закономерность сохраняется и для редкоземельных руд.

В результате обработки статических данных работы Актюзской обогатительной фабрики нами установлено, что относительно большой прирост извлечения металлов в концентрат с увеличением содержания их в руде наблюдается при переработке вторичных кварцитов. При обогащении кварц – флюорит – серицитовой руды из группы элементов 0-20 (при содержании их в руде свыше 0,15%) также резко возрастает содержание в концентрате.

С повышением содержания металлов в других типах руд значительного улучшения качества концентратов не наблюдается.

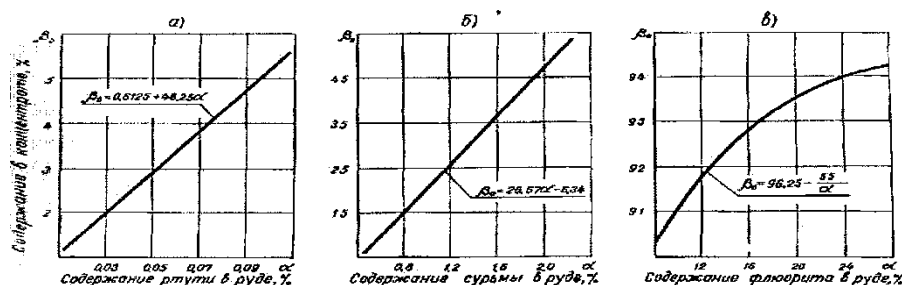


Рис. 4 Зависимости содержаний полезных компонентов в концентрат от содержаний их в руде.

В целом по перерабатываемым рудам месторождения содержание полезных компонентов в концентратах остается низким.

Зависимости между содержанием металлов в концентратах и содержанием их в рудах для группы элементов 0-18 представлены на рис. 14 и могут быть рассчитаны для каждого типа руды отдельно, а именно:

для вторичных кварцитов $B_0 = 2,7 - \frac{0,21}{\alpha},$ (10)

для кварц – хлорит – серицитовых руд $B_0 = - \frac{0,21}{\alpha},$ (11)

для биотитовых роговиков $B_0 = 2,785 - \frac{0,183}{\alpha}.$ (12)

а для группы элементов 0,20 рис 14,б) рассчитаны по формулам для:

вторичных кварцитов - $B_0 = 9,47 - \frac{0,874}{\alpha},$ (13)

кварц – хлорит – серицитовых руд $B_0 = 3,93\alpha^2 - 3,158\alpha = 5,6$ (14)

биотитовых роговиков $B_0 = 4,68 = 1,3\alpha$ (15)

Зависимости извлечения полезных компонентов в концентраты от содержания их в концентратах построены нами для комплексных руд с различными средними содержаниями. При этом отклонение от средних содержаний в каждой группе составляло: для ртути $\pm 0,005\%$, для сурьмы $\pm 0,1\%$ и для флюорита $\pm 1,0\%$. Для руды с определенным содержанием полезных.