

ПОКАЗАТЕЛИ ОБОГАЩЕНИЯ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ РУД

Абдыкеримов И.М., Талбаева Э.К.

Институт горного дело и горных технологий им. У.Асаналиева КГТУ им.И.Раззакова,
г. Бишкек, Кыргызстан

В статье излагаются показатели переработки редкоземельных комплексных руд при обогащении их в не усредненном виде.

The article describes the performance of rare earth processing complex ores at dressing them not averaged form.

При обогащении 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 обогатимость руд, несовершенные технологические схемы обогащения и совместная переработка нескольких типов руд.

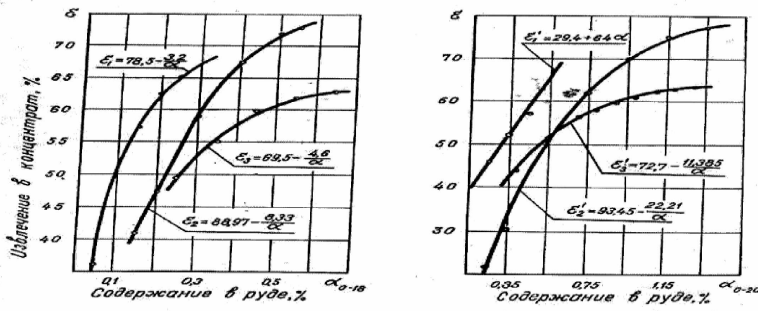


Рис. 3. Зависимости извлечения полезных компонентов в концентраты от содержаний их в различных типах руд:

1 - вторичные кварциты; 2 - кварц –хлорит –серциты; 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 неусредненных руд цветных и редких металлов из различных типов и сортов.

Зависимость содержания полезных компонентов в концентрате (C₀) 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:

а) для ртути $C_0 = 0,6125 + 46,25\alpha$ (7)

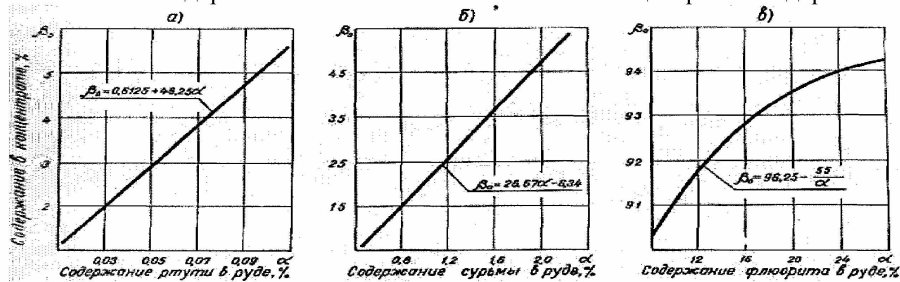
б) для сурьмы $C_0 = 26,67\alpha - 6,34$ (8)

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).

$$C_0 = 96,25 - \frac{55}{\alpha} \quad (9)$$

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

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.

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

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

для кварц –хлорит –серицитовых руд

$$B_0 = -\frac{0,21}{\alpha}, \quad (11) \text{ для}$$

биотитовых роговиков

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

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

вторичных кварцитов –

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

кварц –хлорит –серицитовых руд

$$B_0 = 3,93\alpha^2 - 3,158 \alpha = 5,6 \quad (14) \text{ биотитовых роговиков}$$

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

Зависимости извлечение 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