

Задание на 1-ю пару (лекция)
Законспектировать, выложить в ЛК

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОБОГАЩЕНИЯ

Результаты обогащения полезного ископаемого нельзя оценить при помощи какого-нибудь одного показателя. Для этой цели пользуются несколькими показателями, характеризующими технологический процесс в целом. К основным показателям относятся:

- содержание ценного компонента в исходном сырье и продуктах обогащения;
- выходы продуктов обогащения;
- извлечение ценных компонентов в продукты обогащения;
- степень концентрации полезного компонента и степень сокращения, достигаемые при обогащении;
- эффективность обогащения.

Содержанием ценного компонента называется отношение массы компонента к массе продукта, в котором оно находится (в пересчете на сухое вещество). Содержание компонентов обычно определяется химическими анализами и выражается в процентах (%), долях единицы или граммах на тонны (г/т) (для благородных металлов). Содержание компонентов принято обозначать буквами греческого алфавита:

α (*альфа*) – содержание компонента в исходной руде;

β (*бета*) – содержание компонента в продуктах обогащения;

Выходом продукта обогащения называется отношение массы полученного продукта к массе переработанного исходного сырья. Он выражается в процентах или долях единицы и обозначается греческой буквой γ (*гамма*). Суммарный выход всех продуктов обогащения соответствует выходу исходной руды, принимаемому за 100 %. Если в процессе обогащения получают два продукта: концентрат с выходом γ_k и хвосты с выходом $\gamma_{хв}$, то можно записать уравнение баланса продуктов обогащения по выходам:

(1)

$$100 = \gamma_k + \gamma_{хв}$$

Суммарная масса ценного компонента в продуктах обогащения должна соответствовать массе его в исходном сырье. Это условие называется балансом ценного компонента:

$$100\alpha = \gamma_k \cdot \beta_k + \gamma_{хв} \cdot \beta_{хв}$$

Извлечением компонента в продукт обогащения называется отношение массы компонента в продукте к массе того же компонента в исходном полезном ископаемом. Извлечение обычно выражается в процентах или долях единицы и обозначается буквой ε (*эпсилон*). *Извлечение* полезного компонента в концентрат характеризует полноту его перехода в этот продукт в процессе обогащения.

Извлечение полезного компонента в продукты обогащения определяется по формуле

$$\varepsilon = \frac{\gamma\beta}{\alpha};$$

В исходной руде извлечение принимают за 100%, поэтому извлечение ц.к. в концентрат и его извлечение в хвосты в сумме должно давать 100 %

Степенью концентрации или *степенью обогащения* называется отношение содержания полезного компонента в концентрате к содержанию его в исходном сырье. Степень концентрации (или степень обогащения) показывает, во сколько раз увеличилось содержание полезного компонента в концентрате по сравнению с содержанием его в исходном сырье. Степень концентрации обозначается буквой K . Чем выше степень концентрации и извлечение, тем выше эффективность процесса обогащения.

Степень концентрации (степень обогащения) определяется по формуле:

$$K = \beta / \alpha.$$

Степенью сокращения называют величину, обратную выходу концентрата. Степень сокращения показывает, во сколько раз масса концентрата меньше массы сырья, из которого он получен. Этот показатель определяет, какую массу исходного сырья необходимо переработать для получения единицы массы концентрата. Степень сокращения обозначается буквой R .

Степень сокращения определяется по формуле

$$R = 1 / \gamma_{\text{к}},$$

если выход концентрата выражен в долях единицы, а если в процентах, то по формуле

$$R = 100 / \gamma_{\text{к}}.$$

Эффективностью обогащения называют отношение приращения массы ценного компонента в концентрате при реальном обогащении к приращению массы концентрата при теоретически достижимом обогащении, когда в концентрат выделяется весь ценный компонент. Эффективность обогащения характеризует степень приближения реального процесса обогащения к идеальному. Этот показатель выражается в процентах или долях единицы и обозначается буквой E .

Для оценки технологической эффективности процессов обогащения наиболее часто используют формулу Луйкена-Хенкока

$$E = \frac{100(\epsilon_k - \gamma_k)}{100 - \alpha_{\text{мин}}},$$

где $\alpha_{\text{мин}}$ – содержание извлекаемого минерала в исходной руде, %.

Технологические показатели служат критерием оценки процессов обогащения действующих обогатительных фабрик.

Контрольные вопросы (для самопроверки)

1. Для чего используются технологические показатели обогащения?
2. Какие технологические показатели используются?
3. Что характеризует извлечение?
4. Что такое «содержание» ценного компонента?
5. Что такое «выход» продукта обогащения?
6. В чем заключается баланс выходов, баланс ценного компонента?
7. Для чего используют формулу Луйкена-Хенкока?

Задание на 2-ю пару (практика)

Определить выход концентрата и хвостов, содержание ценного компонента в хвостах, используя данные табл. 4.(по последней цифре зачетки)

Таблица 4

Показатели	Номер варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Содержание ц.к. в руде, %	1,6	1,5	2,0	1,9	1,7	2,3	1,8	2,2	2,1	1,4
Содержание ц.к. в концентрате, %	36,1	37,2	40,5	39,5	40,1	40,3	41,3	42,2	44	40
Извлечение ц.к. в концентрат, %	87,5	88	90	93	89	95	87	92	91	85