

1. ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

1.1. ОПРЕДЕЛЕНИЯ И РАСЧЁТНЫЕ ФОРМУЛЫ

К основным технологическим показателям относят: выход продукта, содержание расчётного компонента и извлечение его в продукт, эффективность обогащения.

Все эти показатели - величины относительные, т.е. они представляют собой отношение каких-либо двух величин, выраженное в долях единицы или процентах.

Под расчётным понимают компонент (металл, минерал, золу, любую другую примесь), по которому рассчитывают показатели и оценивают операции обогащения.

Выход продукта - отношение массы продукта Q к массе перерабатываемого исходного материала $Q_{исх}$ за тот же период времени:

$$\gamma_i = Q_i / Q_{исх} \text{ или } \gamma_i = (Q_i / Q_{исх}) 100, \% \quad (1.1)$$

Зная γ_i и $Q_{исх}$, можно определить значение Q_i в тоннах в единицу времени.

Содержание расчётного компонента в продукте - отношение массы расчётного компонента в продукте P_i к общей массе этого же продукта Q_i :

$$\beta_i = P_i / Q_i \text{ или } \beta_i = (P_i / Q_i) 100, \% \quad (1.2)$$

Зная β_i и Q_i , можно определить значение P_i в тоннах в единицу времени.

Извлечение расчётного компонента в продукт - отношение массы расчётного компонента в продукте P_i к массе того же компонента в исходном материале $-P_{исх}$

$$\varepsilon_i = P_i / P_{исх} \text{ или } \varepsilon_i = (P_i / P_{исх}) 100\% \quad (1.3)$$

Эффективность обогащения - отношение приращения массы полезного компонента в концентрате в данном, реальном, случае обогащения $(\Delta P_{к-т})_{п.об.}$ к приращению массы полезного компонента, в концентрате в случае идеального обогащения $(\Delta P_{к-т})_{ид.об.}$, когда в концентрат выделяется весь полезней компонент:

$$E = \frac{(\Delta P_{к-т})_{п.об.}}{(\Delta P_{к-т})_{ид.об.}} \text{ или } E = \frac{(\Delta P_{к-т})_{п.об.}}{(\Delta P_{к-т})_{ид.об.}} 100\% \quad (1.4)$$

Оба приращения вычисляются как разность между массой полезного компонента в концентрате и массой этого же компонента в исходном материале, взятом в количестве, равном массе концентрата. При идеальном

обогащении концентрат состоит только из полезного минерала, который полностью извлекается в него из исходного материала.

Все технологические показателя связаны друг с другом. Если абсолютные показатели (массы продуктов, исходного материала и расчетного компонента в них) неизвестны, то относительные технологические показатели могут быть рассчитаны по данным химического анализа исходного материала и продуктов обогащения по нижеприведенным формулам.

Если после обогащения получаем два продукта, то выход одного из них (например, концентрата):

$$\gamma_{\kappa-m} = \frac{\beta_{\text{исх}} - \beta_{\text{хв}}}{\beta_{\kappa-m} - \beta_{\text{хв}}} \text{ или } \gamma_{\kappa-m} = \frac{\beta_{\text{исх}} - \beta_{\text{хв}}}{\beta_{\kappa-m} - \beta_{\text{хв}}}, 100\% \quad (1.5)$$

где $\beta_{\text{исх}}$, $\beta_{\kappa-m}$ и $\beta_{\text{хв}}$ - содержание расчётного компонента, соответственно в исходном материале, концентрате и хвостах, полученных после обогащения.

Извлечение расчётного компонента в любой продукт обогащения, независимо от получаемого их числа, при известном его выходе

$$\varepsilon_i = \gamma_i \beta_i / \beta_{\text{исх}} \quad (1.6)$$

В расчетах единица ε_i определяется единицей γ_i (доли единицы или проценты).

Эффективность обогащения для данного исходного материала при известном выходе концентрата и извлечении в него полезного компонента

$$E = \frac{\varepsilon_{\kappa-m} - \gamma_{\kappa-m}}{1 - \beta_{\text{исх}} / \beta_{\text{мин}}} \quad (1.7)$$

где $\beta_{\text{исх}}$ и $\beta_{\text{мин}}$ - содержание полезного компонента соответственно в исходном материале и полезном минерале.

При смешивании нескольких продуктов, выход их смеси (суммарного продукта) и извлечение в него расчётного компонента рассчитывают как сумму выходов (или извлечений) смешиваемых продуктов:

$$\gamma_{\text{см}} = \sum_{i=1}^N \gamma_i \quad (1.8)$$

$$\varepsilon_{\text{см}} = \sum_{i=1}^N \varepsilon_i \quad (1.9)$$

где N - число смешиваемых продуктов; γ_i и ε_i - соответственно выход и извлечение каждого смешиваемого продукта.

При проверке расчётов по формулам (1.8) и (1.9) следует учитывать, что величины $\gamma_{\text{исх}}$ и $\varepsilon_{\text{исх}}$ равны единице или 100 %.

Содержание расчётного компонента в смеси определяется как средневзвешенная величина с учётом масса смешиваемых продуктов (просто

суммировать или определять содержание как среднеарифметическую величину нельзя):

$$\beta_{cm} = \frac{\sum_{i=1}^N \gamma_i \beta_i}{\sum_{i=1}^N \gamma_i} \quad (1.10)$$

1.2. ЗАДАЧИ НА РАСЧЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБОГАЩЕНИЯ

Задача 1. Рассчитать выход никелевого концентрата, содержащего 10 % никеля. На фабрику поступает руда с содержанием никеля 3,2 %. Извлечение никеля в концентрат 82%.

Задача 2. Рассчитать выход медного концентрата, если массовая доля в нём меди 20 %, а на фабрику поступает руда с массовой долей металла 1,5 %. Извлечение меди в концентрат 90 %.

Задача 3. Определить, сколько тонн концентрата в сутки выдаёт фабрика, если выход концентрата 3 %, а производительность фабрики 1 500 т руды в сутки.

Задача 4. Сколько мешков в сутки необходимо для затаривания концентрата, если производительность фабрики по руде 10 000 т/сутки, выход концентрата 0,3 %, вместительность одного мешка 50 кг?

Задача 5. Найти выходы концентрата и хвостов, если фабрика перерабатывает руду с содержанием меди 1,5 %, а после обогащения получают два продукта: концентрат с содержанием меди 20 % и хвосты с содержанием меди 0,1 %.

Задача 6. Определить выход концентрата и хвостов, если фабрика перерабатывает руду с массовой долей свинца 1 %, и в результате обогащения получают два продукта: концентрат с массовой долей свинца 50 % и хвосты с массовой долей свинца 0,1 %.

Задача 7. Рассчитать выход и извлечение свинца в концентрат, если фабрика перерабатывает в сутки 20 000 т руды с содержанием свинца 2,5 %, и получает 900 т концентрата с содержанием свинца 50 %.

Задача 8. Рассчитать выход концентрата, если из 10 000 т руды получено 9 000 т хвостов.

Задача 9. Найти производительность фабрики по руде, если фабрика выдаёт в сутки 1 000 т концентрата при выходе 2,5 %.

Задача 10. Определить суточную производительность фабрики, если фабрика производит в сутки 500 т концентрата при выходе 1,0 %.

Задача 11. Определить содержание полезного компонента в хвостах, если из 1000 т руды с содержанием полезного компонента 0,8 % в процессе обогащения получено 13 т концентрата при извлечении 90%.

Задача 12. Рассчитать извлечение металла в концентрат, если фабрика имеет производительность по руде 10 000 т/сутки, перерабатывает руду с содержанием металла 2 %, при этом получает 500 т концентрата в сутки с массовой долей в нём металла 30 %.

Задача 13. Определить выход хвостов, если из 1 000 т руды получено 10 т концентрата.

Задача 14. Производительность фабрики 10 000 т/сутки. Фабрика перерабатывает мерную руду с массовой долей меди 2 %; в медном концентрате массовая доля меди 20 %, в хвостах - 0,1 %. Определить извлечение меди в концентрат, хвосты, выходы этих продуктов и массу продуктов.

Задача 15. Установить потери никеля в медном концентрате, если содержание никеля в нём 1,0 % и выход медного концентрата 10 %. Содержание никеля в исходной руде 3 %.

Задача 16. Производительность фабрики 10 000 т/сутки, выход медного концентрата 5 %, цинкового - 3 %. Сколько тонн меди и цинка теряется в сутки с хвостами, если массовая доля цинка и меди в хвостах, соответственно, 0,1 и 0,2 %.

Задача 17. Вычислить, сколько тонн свинцового концентрата в сутки выдаст обогатительная фабрика, если её суточная производительность по руде 5 000 т, содержание свинца в руде 1,8 %, а в концентрате 60 %. Извлечение свинца в концентрат 92 %.

Задача 18. Сколько тонн меди в сутки теряется со свинцовым концентратом, если массовая доля меди в свинцовом концентрате 4 %, производительность фабрики 5 000 т/сутки, выход свинцового концентрата 10 %?

Задача 19. Определить извлечение цинка в концентрат, если при суточной производительности фабрики 5 000 т получают 150 т концентрата. Содержание цинка в руде 2 %, а в концентрате 60 %.

Задача 20. Определить сколько тонн меди теряется с 1 000 000 т хвостов при переработке руды с массовой долей меди 1 %, если извлечение меди в концентрат 90 %, а выход концентрата 10 %.

Задача 21. Рассчитать, сколько хвостов в сутки будет выбрасывать фабрика, если выход концентрата 5 %, а суточная производительность по руде 5 000 т.

Задача 22. Определить извлечение свинца в свинцовый концентрат, если производительность фабрики 10000 т/сутки, масса получаемого концентрата 150 т/сутки, массовая доля металла в руде 1 %, в концентрате 55 %.

Задача 23. Определить потери меди и цинка в хвостах, если извлечение меди и цинка в медном концентрате соответственно 90 и 5 %, а в цинковом - 6 и 85 %.

Задача 24. Сколько тонн руды необходимо будет переработать для получения 1 000 000 т концентрата, если выход концентрата 10 %?

Задача 25. Найти выход медного концентрата для условий задачи 12, если содержание меди в руде 1,5 %, а в концентрате 18 %. Определить также эффективность обогащения, когда полезный минерал в руде содержит 35 % меди.

Задача 26. Вычислить с какой массовой долей ценного компонента фабрика получает концентрат, если извлечение в концентрат компонента 90 %, массовая доля его в руде 2 %, а выход концентрата 5 %.

Задача 27. Рассчитать извлечение полезного компонента в концентрат, если фабрика перерабатывает руду с содержанием полезного компонента 20 %, а получает концентрат с содержанием его 50 % и хвосты с содержанием 2 %.

Задача 28. Определить извлечение металла в концентрат и массовую долю металла в хвостах, если производительность фабрики 50 000 т/сутки, масса хвостов 49 000 т/сутки; с хвостами каждые сутки теряется 50 т металла, массовая доля металла в руде 1 %, в концентрате 45 %.

Задача 29. Рассчитать выход концентрата и извлечение в него полезного компонента, если из 1000 т руды с содержанием полезного компонента 0,8 % в процессе обогащения получено 13 т концентрата с содержанием полезного компонента 60 %. Определить эффективность обогащения при содержании полезного компонента в полезном минерале 84 %.

Задача 30. Рассчитать, во сколько раз повысится содержание металла в концентрате, если при одном и том же выходе концентрата извлечение металла в концентрат повысилось в два раза.

Задача 31. Установить, сколько тонн железного концентрата в сутки выдаст обогатительная фабрика, если её суточная производительность по руде 15 000 т, содержание железа в руде 28 %, в концентрате 63 %, Извлечение железа в концентрат 90 %.

Задача 32. Сколько тонн металла можно дополнительно получить, если извлечение металла в концентрат увеличить с 90 до 95 %?

Производительность фабрики 10 000 т/сутки, массовая доля металла в руде 2 %.

Задача 33. Определить извлечение цинка в концентрат, если содержание цинка в руде 2 %, в концентрате 50 %, в хвостах 0,5 %.

Задача 34. Вычислить выход концентрата, если извлечение металла 98 %, массовая доля его в исходной руде 2 %, а в концентрате 49 %.

Задача 35. Рассчитать, сколько руды нужно переработать для получения 500 т концентрата, если его выход составляет 5 %.

Задача 36. Сколько тонн руды нужно переработать для получения 1 000 т концентрата, если выход хвостов составляет 90 %.

Задача 37. Вычислить потери меди с цинковым концентратом, если выход цинкового концентрата 5 %, а содержание меди в нем 2 %. Содержание меди в исходной руде 1,2 %.

Задача 38. Вычислить массу меди и её массовую долю в суммарном концентрате, если фабрика получает концентрат после обогащения песковой и шламовой фракций руды. При обогащении песковой фракции получают в сутки 7 т концентрата с массовой долей меди 20 %, а при обогащении шламовой фракции - 3 т концентрата с массовой долей 18 %.

Задача 39. Рассчитать, сколько нужно переработать руды с содержанием меди 1 % для получения 100 т концентрата, содержащего 20 % меди. Содержание меди в хвостах 0,1 %.

Задача 40. Определить массовую долю молибдена в руде, если извлечение молибдена в концентрат 85 %, выход концентрата 0,15 %, массовая доля металла в концентрате 50 %.

Задача 41. Определить содержание компонентов в хвостах, если извлечение его в концентрат 90 %, выход хвостов 95 %, содержание в исходном 1 %.

Задача 42. Сколько тонн металла с концентратом отгружает обогатительная фабрика в сутки металлургическому заводу, если производительность фабрики по руде 10 000 т/сутки, массовая доля металла в концентрате 20 %, а выход хвостов составляет 95 %?

Задача 43. Найти содержание металла в хвостах при обогащении монометаллической руды с содержанием металла 2 %, если извлечение в концентрат 90 % при выходе 3,6 %.

Задача 44. Сколько тонн металла с концентратом отгружает обогатительная фабрика в сутки металлургическому заводу, если производительность фабрики по руде 10 000 т/сутки, массовая доля металла в руде 2 %, а извлечение металла в концентрат составляет 90 %?

Задача 45. Вычислить содержание металла в исходной руде, если выход концентрата 8 %, извлечение 90 % и содержание металла в нем 60 %.

Задача 46. Фабрика имеет производительность 10 000 т/сутки. Сколько потребуется в сутки 50-тонных вагонов для отгрузки концентрата и промпродукта, если фабрика сбрасывает хвостов 5 000 т/сутки, а выход промпродукта составляет 10 %?

Задача 47. Определить потери меди в цинковом концентрате, полученном при обогащении медно-цинковой руды с содержанием меди 1,0 %, если выход цинкового концентрата составил 4,5 % с содержанием меди в нем 4 %.

Задача 48. Определить извлечение свинца и цинка в продукты обогащения, если массовая доля свинца в свинцовом концентрате 50 %, цинка - 4,5 %. Массовая доля цинка в цинковом концентрате 50%, а свинца 2 % , в хвостах цинка и свинца 0,2 и 0,1 % соответственно. Выход свинцового концентрата 2 %, цинкового - 1,5 %.

Задача 49. Установить количество свинца, потерянного в хвостах при флотации 6000 т руды с содержанием свинца 4 %, если извлечение его в концентрат 85 %.

Задача 50. Фабрика перерабатывает руду с массовой долей металла 2% и имеет производительность 50 000 т/сутки. Каждые сутки на хвостохранилище отправляется 48 000 т продукта. Концентрат, получаемый на фабрике, имеет массовую долю 45 %. Определить извлечение металла в концентрат и хвосты.

Задача 51. Найти содержание железа в концентрате, если при обогащении железной руды с содержанием железа 20 % выход концентрата 30 %, а извлечение 90 %.

Задача 52. Производительность фабрики 10 000 т/сутки. Определить массовую долю металла в исходной руде, если фабрика отгружает концентрат с массовой долей металла в нем 20 % в количестве 100т/сутки и получает хвосты с массовой долей 0,1.

Задача 53. Определить извлечение и содержание золы в хвостах, если при обогащении извлечение золы в концентраты различных сортов составляет 7 % при выходе их 70 %. Содержание золы в исходной руде 20 %.

Задача 54. Сколько потребуется 60-тонных вагонов в сутки для отправки концентрата с обогатительной фабрики, если производительность фабрики 10 000 т/сутки. Массовая доля металла в исходной руде 3 %, в концентрате 20 %, а извлечение металла в хвосты 10%.

Задача 55. Вычислить выход и извлечение P_2O_5 в концентрат, который получают при обогащении апатитовой руды, содержащей 20 % P_2O_5 , если содержание P_2O_5 в концентрате 34,5 % и в хвостах 1 %.

Задача 56. Определить, сколько тонн металла в сутки теряет обогатительная фабрика с хвостами, если она перерабатывает 10 000 т/сутки с массовой долей металла в руде 2 %. Извлечение металла в концентрат составляет 90 %.

Задача 57. Определить содержание молибдена в концентрате, если при обогащении руды с содержанием молибдена 0,1 % выход концентрата 0,15 % при извлечении в него молибдена 80 %.

Задача 58. Вычислить, сколько тонн металла в сутки теряет обогатительная фабрика с хвостами, если она перерабатывает 10 000 т/сутки с массовой долей металла в руде 1 %. В результате обогащения получают концентрат с массовой долей металла в нем 20 %, выход концентрата 4 %.

Задача 59. Рассчитать, во сколько раз увеличится содержание меди в хвостах, если при одном и том же выходе хвостов извлечение меди в концентрат понизится с 95 до 90 %.

Задача 60. На фабрике, перерабатывающей 10 000 т/сутки, получают концентрат, промпродукт и хвосты. Выход концентрата и хвостов 4% и 90 % соответственно. Определить, сколько тонн промпродукта отгружает фабрика в сутки потребителю.

Задача 61. Найти выход концентрата и потери полезного компонента в хвостах, если из 2000 т руды с содержанием полезного компонента 0,8 % в процессе обогащения получено 26 т концентрата с содержанием полезного компонента 48 %.

Задача 62. Производительность фабрики по руде 10 000 т/сутки. Рассчитать, сколько тонн хвостов в сутки получает фабрика, если извлечение металла в концентрат 90 %, массовая доля металла в руде 3%, а в концентрате 20 %.

Задача 63. Установить выход концентрата и извлечение в него полезного компонента, если на фабрику поступает руда с содержанием полезного компонента 15 %, а после обогащения получают концентрат и хвосты с содержанием полезного компонента в них соответственно 45 и 5 %.

Задача 64. Фабрика отгружает металлургическому заводу 180 т/сутки металла с концентратом. Определить, извлечение металла в концентрат, если фабрика перерабатывает 10 000 т/сутки руды с массовой долей металла 2 %.

Задача 65. Определить выход медного концентрата, содержащего 20 % меди, и эффективность обогащения, если в концентрат извлекают 92 % меди. Рассчитать также потери, т.е. извлечение меди в хвостах, если фабрика

перерабатывает медную руду с содержанием в ней меди 1 %. Полезный минерал содержит 66 % меди.

Задача 66. Определить массовую долю металла в хвостах и руде, если на фабрике получают хвосты и концентрат. Выход хвостов 90%, извлечение в них металла 9 %, массовая доля металла в концентрате 20 %.

Задача 67. Вычислить массу олова и его содержание в суммарном концентрате, если на фабрике получают оловянный концентрат после обогащения руды на отсадочных машинах и столах. С отсадочных машин получают в сутки 3 т концентрата с содержанием олова 20 %, а со столов - 2 т с содержанием олова 15 %.

Задача 68. Фабрика перерабатывает 10 000 т/сутки руды с массовой долей металла в ней 2 %. В результате обогащения получают концентрат с массовой долей металла в нем 20 % и хвосты с извлечением металла в хвосты 10 %. Сколько потребуется вагонов для отгрузки концентрата в сутки, если грузоподъемность вагона 60 т?

Задача 69. Рассчитать выход концентрата и извлечение в него марганца, если фабрика обогащает марганцевую руду с содержанием марганца 18 %. Производительность фабрики по руде 300 т/ч; из этой руды получают 60 т/ч концентрата с содержанием марганца 45 %. Определить также эффективность обогащения. Полезный минерал содержит 60 % марганца.

Задача 70. Сколько тонн металла выплавят на металлургическом заводе в сутки (потери при плавке равны нулю) из концентрата с массовой долей металла 15 %, если концентрат получен из руды, перерабатываемой на фабрике, производительность которой 100 000 т/сутки, а выход хвостов составляет 90 %?

Задача 71. Коксохимическому заводу требуется 120 т/ч концентрата зольностью (с содержанием золы) 10 %. Определить необходимую производительность фабрики по рядовому (необогащенному) углю и его зольность, если известно, что выход концентрата от рядового угля составляет 80 %, а зольность хвостов должна быть 70 %.

Задача 72. Определить массовую долю металла в концентрате, если выход этого продукта 10 %, массовая доля металла в исходной руде 3 %, а извлечение металла в хвосты 10 %.

Задача 73. Фабрика отгружает металлургическому заводу 200 т/сутки металла с концентратом. Производительность фабрики по исходной руде 20 000 т/сутки, в исходной руде массовая доля металла 1,5 %. Вычислить извлечение металла в концентрат.

Задача 74. Найти выход концентрата, если на обогатительную фабрику поступает оловянная руда с двух рудников в равном количестве с содержанием олова соответственно 0,3 и 0,5 % и после обогащения этой смеси руды фабрика получает концентрат с содержанием олова 28 % и хвосты с содержанием олова 0,2%.

Задача 75. Установить, сколько тонн свинцового концентрата отгружает обогатительная фабрика, если её суточная производительность по руде 5000 т; содержание свинца в исходной руде 2 %, в концентрате 60 %, а извлечение свинца в концентрат 90 %.

Задача 76. Определить, сколько тонн в сутки отправляет фабрика хвостов на хвостохранилище, если производительность фабрики по исходной руде 10 000 т/сутки, извлечение металла в концентрат 90 %, массовая доля металла в руде 2 %, а в концентрате 20 %.

Задача 77. Узнать, сколько нужно переработать руды для получения 1 т концентрата, если выход его составляет 4 %. Рассчитать выход хвостов.

Задача 78. Определить выход хвостов, если фабрика получает 100 т/сутки концентрата, а производительность фабрики 10 000 т/сутки.

Задача 79. Вычислить извлечение металла в концентрат и эффективность обогащения, если фабрика после обогащения 1 000 т руды с содержанием металла 0,5 % получила 10 т концентрата с содержанием металла 45 %. Содержание металла в полезном минерале 86 %.

Задача 80. Определить содержание золы в смеси углей, т.е. в угле, поступающем на обогащение, если на фабрику поступает уголь с трех шахт: 30% с шахты №1, 50 % с шахты №2 и 20% с шахты №3. Зольность углей каждой шахты соответственно 21; 19,5 и 24 %. Общая производительность фабрики по исходному углю 500 т/ч.

Задача 81. Вычислить массовую долю металла в руде, если фабрика получает 200 т/сутки 20 %-го концентрата и 800 т хвостов с массовой долей металла в них 0,1 %.

Задача 82. Установить, сколько нужно переработать руды с содержанием меди 1 % для получения 100 т концентрата, содержащего 18 % меди. Содержание меди в хвостах 0,1 %.

Задача 83. Определить извлечение металла в промпродукт, если известно, что в результате обогащения получают три продукта: концентрат, хвосты и промпродукт. Выход концентрата 5 %, промпродукта 10 %. Массовая доля металла в продуктах: концентрате - 50 %, промпродукте 10%, хвостах - 0,1 %.

Задача 84. Определить извлечение металла в хвосты, если фабрика перерабатывает руду с массовой долей металла в ней 1 %, и в результате

обогащения получает два продукта: концентрат и хвосты. Концентрат имеет массовую долю металла 50 %, выход его 1,5 %.

Задача 85. Определить извлечение меди в концентрат, если при суточной производительности обогатительной фабрики по руде 3000 т получают 90 т концентрата, содержащего 20 % меди. Руда поступает на фабрику с двух рудников в равном количестве с содержанием меди соответственно 1 и 0,6 %.

Задача 86. Рассчитать остальные технологические показатели обогащения, представленные в виде баланса металлов (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Продукты	Выход, %	Содержание, %		Извлечение, %	
		1-й	2-й	1 -й	2-й
Концентрат 1		50,0	4,0	75,0	
Концентрат 2 .		1,0	50,0		80,0
Хвосты					
Исходная руда		1,5	2,0	100,0	100,0

Задача 87. Найти содержание металла в хвостах при обогащении руды с содержанием металла 2 %, если извлечение его в концентрат 88 %, а выход концентрата 4 %.

Задача 88. Рассчитать остальные технологические показатели обогащения, представленные в виде баланса металлов (табл. 1.2).

Таблица 1.2

Продукты	Выход. %	Содержание, %		Извлечение, %	
		1-й	2-й	1-й	2-й
Концентрат 1	1,0	50,0	4,0		
Концентрат 2	2,5	1,0	50,0		
Хвосты					
Исходная руда	100,0	1,5	2,0	100,0	100,0

Задача 89. Вычислить выход концентрата и зольность хвостов, если на фабрику поступает рядовой (необогащённый) уголь с содержанием золы (зольность) 20 % в количестве 350 т/ч. После обогащения угля фабрика отгружает потребителю 280 т/ч концентрата зольностью 10 %.

Задача 90. Рассчитать массовую долю металла в руде, если в результате обогащения этой руды получают концентрат с массовой долей металла 50 % и хвосты с массовой долей металла в них 0,25 %. Выход концентрата составляет 1,5 %.

Задача 91. Рассчитать потери (извлечение) меди в цинковом концентрате, полученном при обогащении медно-цинковой руды, поступающей на фабрику с двух рудников с содержанием меди соответственно 1,5 % (60 % от общего количества руды) и 2 % (40 % от общего количества руды). Выход цинкового концентрата 10 %, содержание меди в нём 4 %.

Задача 92. Вычислить массу олова и его массовую долю в суммарном концентрате, если фабрика получает концентрат после обогащения гравитационным и флотационным методами. При обогащении гравитацией получают 1 т концентрата с массовой долей олова 5 %, а при обогащении флотацией - 0,5 т концентрата с массовой долей олова 2 %.

Задача 93. Определить зольность рядового (необогащённого) угля, поступающего на фабрику для обогащения (после его смешения) с четырех шахт: с шахты №1 - 400 т/ч зольностью 20 %, с шахты № 2 - 200 т/ч зольностью 22 %, с шахты № 3 - 250 т/ч зольностью 24 %, с шахты № 4 - 150 т/ч зольностью 18 %.

Задача 94. Определить, сколько тонн металла теряется в сутки с хвостами, если при обогащении руды с массовой долей металла в ней 5 % получают концентрат с содержанием в нем металла 50 %, выход концентрата 7 %. Производительность фабрики 10 000 т/сутки.

Задача 95. Найти выход концентрата и количество меди, которое можно выплавить из него на металлургическом заводе (потери меди при плавке считать равными нулю), если для обогащения на фабрику поступает медная руда с содержанием меди 1,5 %. Производительность фабрики по руде 2 000 т/ч. После ее обогащения получают концентрат с содержанием меди 20,5 % и хвосты с содержанием меди 0,5 %.

Задача 96. Рассчитать, сколько тонн металла извлекают в концентрат за сутки, если производительность фабрики 10 000 т/сутки. Фабрика получает хвосты и концентрат. Концентрат имеет выход 7 % при массовой доле металла в нём 50 %.

Задача 97. Вычислить выход и количество получаемого при обогащении угля концентрата зольностью 8 % при зольности хвостов 65 %, если фабрика обогащает 250 т/ч угля с содержанием золы 16 %.

Задача 98. Сколько тонн руды в сутки должна переработать фабрика производительностью 5000 т/сутки концентрата, если выход хвостов 95 %?

Задача 99. Рассчитать массу свинца, теряемого в хвостах при флотации 600 т свинцовой руды с содержанием свинца 4 %, если извлечение его в концентрат 85 %.

Задача 100. Сколько тонн хвостов отправляет в сутки обогатительная фабрика в шахту, если известно, что для закладки в шахту идёт 50 % от общих хвостов фабрики? Производительность фабрики 100 000 т/сутки, выход концентрата 5 %.

Задача 101. Обогащается медная сульфидная руда с содержанием меди 1,5 %; получен концентрат с содержанием меди 15 % при выходе его 8%. Вычислить эффективность обогащения. Полезный минерал в руде - халькопирит, содержание меди в нём 35 %

Задача 102. При обогащении молибденовой сульфидной руды с содержанием молибдена 0,01 % получают концентрат и хвосты с содержанием молибдена соответственно 40 и 0,001 %. Определить эффективность обогащения, если полезный минерал в руде - молибденит, содержащий 67 % молибдена.

Задача 103. При обогащении оловянной руды с содержанием олова 0,3 % получают концентрат и хвосты с содержанием олова соответственно 45 и 0,03 %. Определить эффективность обогащения, если полезный минерал в руде касситерит, который содержит 79 % олова.

Задача 104. Фабрика перерабатывает 500 т/ч цинковой руды с содержанием цинка 3 % и получает 25 т/ч цинкового концентрата с содержанием цинка 40 %. Определить эффективность обогащения, если полезный минерал в руде - сфалерит с содержанием цинка 67 %.

Задача 105. На фабрику поступает рядовой уголь с двух шахт: с шахты №1 - 30 % зольностью 20 %, с шахты № 2 - 70 % зольностью 22 %. После обогащения фабрика выдает концентрат и хвосты зольностью соответственно 8 и 70 %. Определить эффективность обогащения, если чистый уголь содержит 95% горючей массы.

