Государственное профессиональное образовательное учреждение

«Осинниковский горнотехнический колледж»

**По МДК 01.02 «Технологический процесс обогащения полезных ископаемых»**

**Методические указания к выполнению контрольной работы**

**для студентов-заочников**

по специальности:

21.02.18 Обогащение полезных ископаемых

2024

Методические указания составлены в соответствии с рабочей программой по МДК 01.02 «Технологический процесс обогащения полезных ископаемых»

**по специальности**

21.02.18 Обогащение полезных ископаемых

Мильгамер Н.А., преподаватель ГПОУ «Осинниковский горнотехнический колледж»

**Введение**

Обогащение полезных ископаемых предполагает комплексное использование минерального сырья и повышение технологических показателей. Особое внимание при этом уделяется качеству выпус­каемой продукции, а также охране окружающей среды.

Бурное развитие техники обусловило рост добычи полезных иско­паемых. Но добытые полезные ископаемые, как правило, бедны цен­ными компонентами и не могут быть непосредственно использованы потребителями с достаточной эффективностью. Поэтому полезные ископаемые подвергаются обогащению, основной задачей которого является отделение ценных компонентов от так называемой пустой породы и вредных примесей.

Объектами изучения могут быть: процессы обогащения, машины, использование оборотной воды, очистка сточных вод, исследование руды на обогатимость и т.д.

При совершенствовании технологии переработки минерального сырья основными направлениями являются следующие.

1. Подготовка руд к обогащению. Технологические показатели при обогащении полезных ископаемых во многом определяются подго­товительными операциями, связанными с раскрытием минеральных зерен и крупностью частиц. Перспективными являются самоизмель- чение руд и рудно-галечное измельчение. Целесообразно применение предварительной концентрации извлекаемых компонентов, например, методом обогащения руд в тяжелых суспензиях.

2. Гравитационное обогащение. Известно, что гравитационными методами обогащается более 50% всего горнорудного сырья. Перспективно применение тяжелых сред в статическом и динамическом условиях. В тяжелых суспензиях обогащаются угли, строительные материалы, фосфориты, руды черных и цветных металлов.

3. Флотационное обогащение. Методом флотации извлекается около 100 минералов. Обогащается более 90% руды цветных металлов и других полезных ископаемых. Осваиваются новые виды флотации: вакуумная, электрофлотация, пенная сепарация и др. Основная тенденция совершенствования флотации — увеличение верхнего предела крупности обогащаемого минерального сырья и повышение селективности. Исследуются: предварительная обработка материалов реагентами, место их подачи; электрохимическое окисление; раздельное кондиционирование песков и шламов, а также их обогащение. Перспективна межцикловая флотация.

Существенные изменения наметились в области конструирования флотационных машин, воздействия на обработку пульпы. Так, представляют интерес флотационные машины вакуумной и флокулярной флотации, струйного аэрирования. Совершенствуются конструктив­ные элементы флотационных машин: форма камер, импеллеры, пеносъем, привод и т.д. Изучаются свойства жидкой фазы и прежде всего наличие остаточной концентрации реагентов, что позволяет оптими­зировать их расход при автоматической подаче в процесс.

1. Магнитная и электрическая сепарации. Магнитная сепарация находит широкое применение при обогащении магнетитовых руд и при разделении коллективных гравитационных концентратов. В большин­стве случаев применяют мокрые процессы измельчения и обогащения полезных ископаемых. Однако эффективно и предварительное сухое обогащение руд.

Выделяют такие направления магнитной сепарации: увеличение разделяющих сил (магнитной и центробежной); повышение напря­женности поля; нейтрализация поверхностных сил, вызывающих ад­гезионную флокуляцию, и др. Осваивается конструирование новых, более эффективных сепараторов.

1. Электрические методы обогащения используются самостоя­тельно, например для обогащения редкометалльных песков, а также в комбинации с магнитным, обжигмагнитным и другими методами.

В первой главе даны сведения о минеральном сырье, показателях обогащения. В остальных главах приводятся характеристики процес­сов обогащения, технологии переработки, применяемое оборудование и его расчет.

Целью учебного пособия является формирование у обучающихся знаний о процессах обогащения полезных ископаемых. В процессе изучения студенты должны освоить теоретические основы процессов обогащения, конструкции применяемого оборудования и методики расчета технологических схем.

При освоении дисциплины обучающийся должен демонстрировать результаты образования, базирующиеся на знании:

Студент должен уметь:

составлять схемы обогащения руд с учетом требований по качеству конечного продукта переработки минерального сырья.

Студент должен владеть:

Студент должен владеть:

анализом условий работы и обслуживания узлов и оборудования фабрики для классификации основных операций и определения главных неисправностей технологических узлов

**Требования к содержанию и оформлению контрольной работы**

Вариант контрольной работы выбирается по последним (двум) цифрам индивидуального шифра (номера заданий см. в таблице). Контрольная работа должна быть выполнена в рукописном (12 страниц ученической тетради).

На первой странице необходимо указать номер варианта (шифра), Ф.И.О. студента, на второй - содержание контрольной работы. Каждое задание начинают с новой страницы, соблюдаются поля. Текст задания переписывается полностью. В конце работы обязателен список использованной литературы (не менее 3-х источников, в алфавитном порядке).

Контрольная работа состоит из нескольких заданий. Первое задание является теоретическим, требует работы с литературой, конспектирования. Во втором задании необходимо выполнить расчет таблицы по индивидуальным заданным параметрам.

В данном методическом пособии указан подробный список литературы, но студент имеет право использовать и другие источники, те, которые имеются в библиотеках его города.

Выполненную работу следует своевременно сдавать на заочное отделение.

После получения зачтенной работы необходимо внимательно изучить рецензию и все замечания преподавателя. Не зачтенная преподавателем работа выполняется заново и сдается для повторного рецензирования.

Зачтенная контрольная работа является необходимым условием допуска к зачету. Контрольная работа, выполненная не по своему варианту, в неполном объеме или, напротив, слишком объемная, а также выполненная неразборчиво и с фактическими ошибками к рецензированию не принимается и возвращается без оценки.

Теоретические вопросы.

* + - 1. На каком принципе основан процесс обогащения в минеральных суспензиях?
      2. Перечислите свойства суспензии? Способы стабилизации суспензии?
      3. Какие минералы могут использоваться в качестве утяжелителя?
      4. Перечислите требования к утяжелителю.
      5. Рассказать устройство и принцип действия тяжелосредного сепаратора СКВП-32.
      6. Что называется регенерацией суспензии? Объясните чем отличается КС от НС?
      7. Устройство и принцип действия ЭБМ.
      8. Пуск тяжелосредных установок, остановка и контроль за их работой.
      9. На каком свойстве полезных ископаемых основан процесс флотации?
      10. Какие условия необходимы для осуществления флотации?
      11. Какие реагенты применяются при флотации углей, какова их роль?
      12. Как устроена и действует флотационная машина?
      13. Перечислите факторы влияющие на процесс флотации, их характеристики?
      14. Тяжелосредные сепараторы.
      15. Тяжелосредные гидроциклоны.
      16. Сепараторы для регенерации магнетитовой суспензии.
      17. Технологические схемы и режимы обогащения в тяжелых средах.
      18. Технологические схемы обогащения углей с использованием гравитационных методов обогащения.
      19. Обогащение на винтовых сепараторах.
      20. Гравитационные методы обогащения, их классификация.
      21. Разделяющие среды и их свойства.
      22. Устройство диафрагмовых отсадочных машин и факторы, влияющие на эффективность их работы.
      23. Принцип действия беспоршневых отсадочных машин. Признаки их классификации.
      24. Отсадка в непрерывно-восходящем пульсирующем потоке воды.
      25. Воздушно-пульсационные (беспоршневые) отсадочные машины.
      26. Технологические схемы и режимы отсадки.
      27. Характеристика магнитных процессов обогащения.
      28. Классификация минералов и руд в зависимости от их магнитных свойств.
      29. Физические основы электрического обогащения.
      30. Классификация электрических сепараторов.
      31. Область применения магнитных и электрических методов обогащения при переработке полезных ископаемых.
      32. Сущность флотационного процесса обогащения.
      33. Свойства поверхностей раздела фаз при флотации.
      34. Пенообразователи, применяемые при обогащении руд.
      35. Назначение собирателей, их классификация и химизм действия.
      36. Виды связей поверхности минералов, их характеристика.
      37. Стадия и цикл флотации.
      38. Конструктивные особенности флотационных машин механического, пневматического и других типов.
      39. Выбор и расчет флотационных машин.

Практические задания

1. Ситовый анализ. Построение суммарных характеристик крупности угля. Определение выхода заданного класса. Данные для расчета выдаются индивидуально.

Таблица 1 Ситовый анализ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Класс крупности, мм | Выход | | Суммарный выход, % | |
| Q, кг | γ, % | по «+» | по «-» |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| +100 | 25,6 |  |  |  |
| –100+50 | 17,2 |  |  |  |
| –50+25 | 20,9 |  |  |  |
| –25+13 | 38,2 |  |  |  |
| –13 +6 | 10,8 |  |  |  |
| –6+3 | 15,4 |  |  |  |
| –3+1 | 60,0 |  |  |  |
| –1+0 | 25,5 |  |  |  |
| Итого |  |  |  |  |

* 1. В ячейки графы №3 записывается выход каждого класса крупности в процентах, рассчитанный по формуле:

γ*кл*.=(100×Q*кл* )/Q*итог*𝛾кл.=(100×Qкл )/Qитог

1. Затем рассчитывается суммарный выход по «+» и заполняется графа №4
2. Затем рассчитывается суммарный выход по «-» и заполняется графа №5
3. По данным граф №4 и №5 строятся суммарные характеристики крупности.
4. Определение выхода заданного класса крупности, индивидуально для каждого.

Расчет выполняем до десятых.

1. Определение фракционного состава угля. Построение кривых обогатимости (β и θ).

Необходимо определить фракционный состав угля. Построить кривые обогатимости (β и θ). Расчётные значения занести в таблицу.

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ρ,кг/м | γ, кг | γ , % | Ad,% | Суммарные всплывшие  фракции, % | | Суммарные потонувшие  фракции, % | |
| γ , % | Ad,% | γ , % | Ad,% |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| -1,3 | 54,9 |  | 3,51 |  |  |  |  |
| 1,3-1,4 | 10,4 |  | 10,3 |  |  |  |  |
| 1,4-1,5 | 5,6 |  | 22,0 |  |  |  |  |
| 1,5-1,6 | 6,3 |  | 31,2 |  |  |  |  |
| 1,6-1,8 | 5,2 |  | 46,7 |  |  |  |  |
| +1,8 | 17,6 |  | 84,7 |  |  |  |  |
| Итого: |  |  | 23,7 |  |  |  |  |

1. В ячейки графы №3 записывается выход каждого класса крупности в процентах, рассчитанный по формуле:

γ*кл*.=(100×Q*кл* )/Q*итог*𝛾кл.=(100×Qкл )/Qитог

1. Затем рассчитывается суммарный выход всплывших и потонувших фракций, и заполняются графы  №5, №7.
2. Затем рассчитывается зольность  всплывших и потонувших фракций, и заполняются графы  №6, №8.
3. По данным значениям таблицы строятся кривые обогатимости (β и θ).

**Варианты контрольных работ**

(определяется по последним двум цифрам шифра, см. таблицу).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № шифра | вариант | № шифра | вариант |
| 01; 21; Пр 01; Пр 02 | 1 | 11; 31; Пр 01; Пр 02 | 11 |
| 02; 22; Пр 01; Пр 02 | 2 | 12; 32; Пр 01; Пр 02 | 12 |
| 03; 23; Пр 01; Пр 02 | 3 | 13; 33; Пр 01; Пр 02 | 13 |
| 04; 24; Пр 01; Пр 02 | 4 | 14; 34; Пр 01; Пр 02 | 14 |
| 05; 25; Пр 01; Пр 02 | 5 | 15; 35; Пр 01; Пр 02 | 15 |
| 06; 26; Пр 01; Пр 02 | 6 | 16; 36; Пр 01; Пр 02 | 16 |
| 07; 27; Пр 01; Пр 02 | 7 | 17; 37; Пр 01; Пр 02 | 17 |
| 08; 28; Пр 01; Пр 02 | 8 | 18; 38; Пр 01; Пр 02 | 18 |
| 09; 29; Пр 01; Пр 02 | 9 | 19; 39; Пр 01; Пр 02 | 19 |
| 10; 30; Пр 01; Пр 02 | 10 | 20; 01; Пр 01; Пр 02 | 20 |

Выбор задания – вариант (это номер по списку в журнале), колонка справа – это номера заданий. В каждом задании будет по четыре вопроса-задачи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

**Основные источники:**

1. Авдохин, В.М. Обогащение углей. В 2т. Т.1. Процессы и машины [Текст]: учебник для вузов / В.М. Авдохин. – М.: Горная книга, 2012. – 424с.
2. Авдохин, В.М. Обогащение углей. В 2 т. Т.2. Технология [Текст]: учебник для вузов / В.М. Авдохин. – М.: Горная книга, 2012. – 475с.
3. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых В 2 т.Т. 1 Обогатительные процессы [Текст]: учебник для вузов / В.М. Авдохин. - М.: МГГУ, 2006. - 542 с.
4. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых В 2 т. Т.2 Технология обогащения полезных ископаемых [Текст]: учебник для вузов/ В.М. Авдохин. – М.: МГГУ, 2006.– 310 с.
5. Антипенко, Л.А.Технологические регламенты обогатительных фабрик Кузнецкого бассейна [Текст]: учебник / Л.А. Антипенко.- 2 е изд. перераб.- Прокопьевск. 2007.- 463с
6. Абрамов, А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых: в 3 т Т. 1. Обогатительные процессы и аппараты [Текст ]: учебник для студентов вузов / А.А. Абрамов. - 2-е изд., стер. - М.: МГГУ, 2004. - 47с.: ил.
7. Абрамов, А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых: в 3 т Т. 2 Технология обогащения полезных ископаемых [Текст ]: учебник для студентов вузов / А.А. Абрамов.- М.: МГГУ, 2004. - 531 с.

**Дополнительные источники:**

1. Тузовская, Н.В. Технология обогащения углей [Текст ]: учебное пособие / Н.В. Тузовская. –Киселевск.2005.- 223с.
2. Карамзин, В.В. Расчеты технологических показателей обогащения полезных ископаемых [Текст ]: учебник для студентов вузов /В.В. Карамзин, В.И. Карамзин.- М.: МГГУ,2006.-221с.
3. Правила безопасности при обогащении и брикетировании углей (сланцев) ПБ 05-580-03 Серия 05 вып.6 [Текст] - М.: Научно технический центр по безопасности в промышленности,2003.- 256с.