

УДК 553.31 : 549 : 622 (477.63)

Шепелюк М.А., Євтехов В.Д.

ГЕОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ТЕХНІЧНІ Й ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ МАГНЕТИТОВИХ КВАРЦИТІВ КРИВОРІЗЬКОГО БАСЕЙНУ

Родовища бідних магнетитових руд (магнетитових кварцитів) Криворізького басейну, які розробляються гірничозбагачувальними комбінатами (ГЗКами), розвідувались протягом 50-60-х років ХХ ст. Глибина розвідувального буріння для різних родовищ відрізнялась, зазвичай, становила 300-500 м. Одночасно виконувались детальні дослідження петрографічного складу верств та мінерального, хімічного складу залізистих кварцитів і сланців, їх структури, текстури, фізичних, технічних, технологічних властивостей. На базі цих даних були розроблені мінералогічні, технологічні, технічні класифікації руд, у відповідності з якими оцінювалась їх густина, об'ємна маса, міцність, буримість, вибуховість, дробимість, подрібнюваність, збагачуваність. Класифікації використовуються при перспективному й оперативному проектуванні гірничодобувних робіт, транспортування руд і розкривних порід, рудопідготовки, збагачення руд та складування концентрату, хвостів збагачення, рихлих і кристалічних гірських порід.

Оскільки розробка класифікацій базувалась на відомостях про характеристики руд з гіпсометрично верхніх частин рудних покладів, наближених до кори вивітрювання, вони були адекватними протягом перших 40-50 років експлуатації родовищ – до 2000 р. В подальшому через розширення фронту та глибини гірничодобувних робіт, вихід їх за межі розвіданих контурів рудних покладів все частіше спостерігаються прояви суттєвого відхилення мінералогічних, технічних, технологічних показників магнетитових руд від передбачених класифікаціями. Непрогнозованість характеристик руд спричиняє порушення технологічних регламентів роботи окремих вузлів або в цілому технологічних ланцюгів ГЗКів. У зв'язку з цим для більшості родовищ, що розробляються п'ятьма гірничозбагачувальними комбінатами Кривбасу, проводяться роботи з актуалізації класифікацій.

Автори цього повідомлення виходили із загальновизнаного уявлення про формування сучасного складу, структури, текстури бідних магнетитових руд внаслідок дії низки геологічних процесів: седиментації, діагенезу, динамотермального та інших видів метаморфізму, тектогенезу, метасоматозу, гіпергензу та ін. На різних гіпсометричних рівнях та по простяганню рудних покладів спостерігається різний прояв зазначених процесів, у зв'язку з чим навіть у межах одного рудного покладу, одного стратиграфічного горизонту, одного родовища фіксується значна варіативність мінералогічних характеристик руд. Нижче в узагальненому вигляді розглянутий вплив головних геологічних процесів на кількісні та якісні показники магнетитових кварцитів.

Седиментація, діагенез, динамотермальний метаморфізм. Утворення товщі залізисто-кремнистих осадків відбувалось на фоні ритмічної зміни термодинамічних умов седиментації. Це спричинило чергування сланцевих і залізистих горизонтів у складі саксаганської світи Кривбасу та закономірну варіативність складу осадків у розрізах кожного із сланцевих і залізистих горизонтів – їх аутигенну мінералогічну й хімічну зональність [2, 13, 14]. Діагенез супроводжувався зневодненням, ущільненням осадків, перетворенням їх з мулів на осадові гірські породи. Динамотермальний метаморфізм проявився з різною інтенсивністю – від умов зеленосланцевої фації (Глеюватське, Новокриворізьке, Скелюватське родовища) через проміжні (Ингулецьке, Валявкінське, Первомайське) до умов епідот-амфіболітової фації (Ганнівське, Петрівське, Артемівське родовища) [1, 2, 12]. В процесі метаморфізму збереглась аутигенна мінералогічна зональність залізистих і сланцевих горизонтів. Але в залежності від умов метаморфізму суттєво змінився мінеральний склад осадових утворень, структура агрегатів рудних і нерудних мінералів та інші мінералогічні показники. Навіть у межах одного родовища фіксуються такі зміни для різних його ділянок. Наприклад, руди північної частини Первомайського родовища метаморфізовані в термодинамічних умовах епідот-амфіболітової фації, центральної частини – в проміжних умовах; південної частини – в наближених до умов зеленосланцевої фації. Це обумовлює значну варіативність технічних, технологічних показників руд п'ятого та шостого залізистих горизонтів, які складають продуктивну товщу родовища.

Тектоніка. Плікативні й диз'юнктивні утворення різноманітно представлені в товщах залізисто-кремнистої та вмісних формацій Криворізького басейну [2, 8]. За загальною будовою Криворізька структура вважається крупним синклінорієм, у якому виділяються складки другого порядку – Саксаганська, Лихманівська синкліналі, Саксаганська, Тарапако-Лихманівська антикліналі. Будова Криворізької структури ускладнена розривними порушеннями декількох порядків: Західним і Девладівським глибинними розломами, а також розривними порушеннями другого, третього та більш високих порядків. Саме з проявами останніх пов'язані найбільш значні зміни структури та текстури магнетитових кварцитів – їх дроблення та подрібнення. В зонах розривних порушень формувались брекчії, катаклазити, мілоніти. Механічне руйнування руд супроводжувалось руйнуванням індивідів і агрегатів магнетиту, зменшенням їх розміру що, зазвичай, обумовлювало погіршення збагачуваності руд, зміни їх механічних, технічних показників.

Метасоматоз. З багатьох і різноманітних метасоматичних процесів, проявлених у товщі залізистих порід Криворізького басейну, найбільш активним був натрієвий метасоматоз [5-7, 9-11]. Він спричинив егіринізацію, рибекітизацію, а в ореольних зонах метасоматичних тіл – окварцування та карбонатизацію первинних залізистих кварцитів. Метасоматичні тіла характеризуються досить чітко проявленою мінералогічною зональністю. Метасоматити окремих зон значно відрізняються за мінеральним, хімічним складом, структурою та текстурою. Таким чином, метасоматоз сприяв додатковому урізноманітненню руд за мінералогічними показниками, підвищенню варіативності їх технологічних і технічних показників.

Гіпергенез є заключним геологічним процесом, який завершив формування сучасного складу й будови залізистих кварцитів [2-4]. У зв'язку з перебуванням Українського щита в умовах континентального режиму, кора вивітрян-

ня залізисто-кремнистої формації Кривбасу з незначним переривом формувалась протягом понад 2 млрд. р. – від палеопротерозою до поточного часу. Діяльність мангійних і корових розломів спричинила вертикальні рухи блоків земної кори, внаслідок чого в межах окремих з них гіпергенні утворення були значною мірою розмиті. Тому потужність кори вивітрювання дуже варіативна: в межах Північного залізородного району вона не перевищує 150 м; Саксаганського – досягає понад 2500 м; Південного – коливається від 10 до 1000 м; Інгулецького – від 10 до 1500 м. Для кори вивітрювання характерна вертикальна зональність, формування якої обумовлене поступовим послабленням дії гіпергенних факторів з глибиною. Від зони до зони у вертикальному розрізі спостерігаються зміни мінерального складу, структури, текстури залізистих порід. Таким чином, гіпергенез, як і інші геологічні процеси, обумовив розширення мінералогічного спектру залізородних утворень.

Цьому сприяли також локально проявлені гідротермальні явища, шоківий метаморфізм ділянки Тернівської астроблеми, контактний метаморфізм у зв'язку з утворенням дайок та інші геологічні процеси.

Багатостадійність утворення залізистих порід родовищ Криворізького басейну спричинила велику кількість їх мінеральних різновидів. Наприклад, у складі продуктивної товщі Первомайського родовища виділені понад 200 мінеральних різновидів магнетитових кварцитів і продуктів їх епігенетичних змін. Оперувати такою кількістю різновидів руд при геологічному, мінералогічному, технологічному картуванні, вирішенні проблем селективного видобутку руд, їх усереднення перед подачею на збагачувальні фабрики неможливо. Необхідно скоротити кількість різновидів руд, компонуючи їх в укрупнені, об'єднані та генеральні. Автори пропонують два способи компонування: 1) за поширенням руд відповідного різновиду (з класифікацій виключаються руди, кількість яких не перевищує 0,1% від загальної маси продуктивної товщі); 2) за подібністю складу, будови та властивостей руд. Оптимальна кількість укрупнених різновидів руд кожного родовища – до 50; об'єднаних різновидів – до 15; генеральних – до 5.

ЛІТЕРАТУРА

1. **Белевцев Р.Я.** *Метаморфическая зональность Криворожского бассейна // Геологический журнал.* – 1970. – № 4. – С. 25-38.
2. **Белевцев Я.Н., Тохтуев Г.В., Стрыгин А.И. и др.** *Геология Криворожских железородных месторождений // Киев: Наукова думка, 1962.* – Т. 1. – 484 с.
3. **Дмитриев Э.В., Кравченко В.М.** *Процессы глубинного выветривания и зональность их проявления в Саксаганском районе Кривого Рога // Геология рудных месторождений.* – 1965. – № 5. – С. 76-90.
4. **Додатко О.Д., Дорфман Я.З.** *Про кори вивітрювання порід залізисто-кремнистої формації Криворіжжя // Доповіді АН УРСР. Серія Б.* – 1973. – № 5. – С. 395-398.
5. **Евтехов В.Д., Кондратьева Д.Н., Романюк Е.М., Полтавец Л.И.** *Особенности минералого-геохимической зональности щелочных метасоматитов в железистых кварцитах Первомайского месторождения Кривбасса // Геологический журнал.* – 1981. – №1. – С. 82-91.
6. **Евтехов В.Д., Зарайский Г.П., Балашов В.Н., Валеев О.К.** *Экспериментальное исследование натриевого метасоматоза в железистых кварцитах*

докембрия / *Метасоматиты докембрия и их рудоносность* // Москва: Наука, 1989.– С. 248-259.

7. **Елисеев Н.А., Никольский А.П., Кушев В.Г.** *Метасоматиты Криворожского рудного пояса / Труды Лаборатории геологии докембрия АН СССР // Москва-Ленинград: Изд. АН СССР, 1961.– Вып. 13.– 204 с.*

8. **Каляев Г.И.** *Тектоника докембрия Украинской железорудной провинции // Киев: Наукова думка, 1965.– 190 с.*

9. **Кушев В.Г.** *Щелочные метасоматиты докембрия // Ленинград: Недра, 1972.– 190 с.*

10. **Пирогов Б.И., Евтехов В.Д., Пирогова В.В.** *Формирование метасоматической минералого-геохимической зональности в толщах железистых кварцитов / Вопросы региональной и генетической минералогии // Киев: Наукова думка, 1977.– С. 21-26.*

11. **Пирогов Б.И., Евтехов В.Д., Архипов А.С., Хартанович П.Н.** *Некоторые минералого-геохимические закономерности метасоматоза железистых кварцитов Северного Криворожья // Минерологический сборник.– 1975.– №29.– Вып. 1.– С. 35-41.*

12. **Семененко Н.П.** *Метаморфизм подвижных зон // Киев: Наукова думка, 1966.– 298 с.*

13. **Страхов Н.М.** *Основы теории литогенеза // Москва: Изд. АН СССР, 1962.– Т.2.– 575 с.*

14. **Ходюш Л.Я.** *Аутигенно-минералогическая зональность как один из критериев расчленения и сопоставления железорудных толщ в железисто-кремнистых формациях докембрия (на примере Белозерского железорудного района) / Проблемы изучения геологии докембрия // Ленинград: Наука, 1967.– С. 243-249.*