

Пошуки та розвідка родовищ КК

Головною метою предмету є ознайомлення студентів гірничих спеціальностей з основними методами прогнозування, пошуків та розвідки родовищ корисних копалин, а також з деякими особливостями геологічної будови родовищ, їх мінеральним та хімічним складом та процесами, які зумовили виникнення масштабних концентрацій корисних копалин в земній корі.

Основним завданням геологорозвідувальної галузі є пошук нових родовищ і нарощування запасів мінеральної сировини уже відомих родовищ для забезпечення зростання виробництва всіх галузей промисловості. На відміну від живої природи запаси розроблюваних родовищ не відновлюються. Відтворення мінерально-сировинних ресурсів відбувається за рахунок відкриття і освоєння нових родовищ, що вимагає значних матеріальних і трудових витрат і нерідко значного часу. Виправдовуються витрати на геологорозвідувальний процес внаслідок видобутку і реалізації виявленої і розвіданої мінеральної сировини, що здійснюються, багато пізніше. При цьому треба мати на увазі, що далеко не всі геологічні пошуки і навіть розвідка призводять до виявлення родовищ, до визначення запасів мінеральної сировини, що мають промисловий інтерес, тоді як тільки вони можуть характеризувати ефективність геолого-пошукового і розвідувального процесу в цілому. Звідси впливає необхідність постійного удосконалення методів, технічних засобів і організації геологічних робіт з метою підвищення їхньої ефективності. Слідом за геологічними, на родовищі починаються гірничо-підготовчі, експлуатаційні і всі пов'язані з ними будівельні роботи.

Проектування і проведення гірничих робіт ґрунтується на геологічних матеріалах, що характеризують форму та умови залягання родовища, тіл корисних копалин, а також якісні показники мінеральної сировини. Цілком зрозуміло, що неточність або схематичність геологічних матеріалів відіб'ється в проекті розкриття, відпрацьовування та в економічних розрахунках роботи майбутнього підприємства, що виявляється вже під час початку та у ході експлуатаційних робіт і призводить до необхідності додаткових матеріальних витрат і може затримати початок розробки родовища. Усе це різко негативно відбивається на роботі гірничого підприємства, а іноді і всієї галузі народного господарства. Таким чином, внаслідок геолого-пошукових і розвідувальних робіт повинні бути отримані дані, що досить повно і з необхідною достовірністю та точністю характеризують родовища, – це і б складає конкретну

задачу геологів-розвідників та забезпечує проектування і проведення гірничих робіт у межах намічених витрат і термінів.

Відкриття і вивчення нових родовищ являє собою тривалий, дорогий процес, у якому беруть участь сотні і тисячі геологів, затрачаються великі матеріальні і технічні засоби. У цілому всі витрати на виявлення та освоєння родовища разом з витратами на видобуток корисних копалин складають собівартість мінеральної сировини. Таким чином, розвиток мінерально-сировинної бази промисловості пов'язано з вирішенням складної проблеми підвищення результативності геологічних робіт і зниженням собівартості усіх видів геолого-пошукових і розвідувальних робіт.

У нових економічних умовах необхідно не тільки розвивати теоретичні основи і удосконалення методів пошуків і розвідки родовищ корисних копалин, але й технічне оснащення виробничих геологічних організацій, планування і керування всім геологорозвідувальним процесом. Теоретичні основи вирішення зазначених задач складають зміст наукової дисципліни – методики пошуків і розвідки родовищ корисних копалин та економічної геології. Даний науковий напрямок розвивається на основі критичного аналізу досвіду геологорозвідувальних робіт на різних типах родовищ корисних копалин. Кінцевою метою геологів-розвідників є складання моделей родовищ і рудних тіл з таким ступенем наближення до справжніх характеристик досліджуваного об'єкта, що забезпечує проектування і планомірну роботу гірничого підприємства. При цьому деталізація і достовірність інформації повинна бути достатньою. У процесі розвідки родовищ геолог має у своєму розпорядженні обмежений обсяг інформації і складає модель, користуючись методом порівняння одержуваних даних з характеристиками відомих родовищ аналогічного генезису, що залягають в аналогічних геологічних умовах. Такий метод широко використовується в геологічній практиці і називається методом аналогій. Метод аналогій опирається на систематизовані описи типових родовищ корисних копалин і геологічних умов їхнього виникнення. Таким чином, знання особливостей геологічної будови та речовинного складу найбільш типових родовищ різних видів корисних копалин складає основу удосконалення їхніх пошуків, розвідки та видобування.

ГЕОЛОГО-ПРОМИСЛОВІ ТА ГЕНЕТИЧНІ ТИПИ РОДОВИЩ

Рудою є мінеральний агрегат, в якому вміст цінного компонента (або компонентів) є достатнім для промислового вилучення. Родовищем корисної копалини називається ділянка земної кори, в якій в результаті тих чи інших геологічних (або технологічних) процесів відбулось накопичення мінеральної

речовини, що за кількістю, якістю та умовами залягання придатна для промислового використання на сучасному технологічному рівні. Останнє зауваження зумовлено тим, що поняття „руда” і „родовище” є економічними категоріями і значною мірою залежать від кон’юнктури ринку, політичного стану в світі в цілому, і в країні, де розташовані потенційні руди, зокрема, технологічних і економічних можливостей розробки родовищ та екологічних наслідків їх експлуатації [1]. Існують різні класифікації руд – в даному випадку прийняте групування промислових типів руд родовищ в залежності від напрямку використання в практичних цілях розроблене М.Єрмаковим [4] з врахуванням їх генетичної приналежності (Табл. 1.1).

8 8 Таблица 1.1. Промислова систематика родовищ корисних копалин (за М. Єрмаковим зі змінами та доповненнями)

Металічні	Неметалічні	Горючі
-----------	-------------	--------

Чорних металів Fe, Ti, Cr, Mn, V

Кольорових металів Cu, Zn, Pb, Sn, Ni, Co, Al, Mg та ін.

Рідкісних металів Li, Be, W, Mo, Bi, Zr, Cs, Nb, Ta та ін.

Благородних металів Au, Ag, Pt, Pd, Os, Ir, Ru, Rh

Радіоактивних металів U, Ra, Th

Розсіяних елементів Sc, Ga, Ge, Rb, Cd, In, Hf, Re, Te, Po, As та ін.

Рідкісноземельних елементів Y, La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu

На сьогоднішній день на Землі виявлено більше 20 тис. реальних родовищ, з яких 45 унікальних і 80 великих і дуже великих, вони містять значну частку світових запасів мінеральної сировини. Не кожне накопичення мінеральної сировини є родовищем корисної копалини. До них відносяться тільки такі, які мають достатню кількість цієї сировини в надрах і відповідну якість руди.

Якість мінеральної сировини, яка йде на переробку, визначається вмістом в ній цінних компонентів. Крім основного корисного компонента, руди також можуть містити інші складові, що можливо використовувати при розробці родовища або при вилученні основного цінного компоненту. Зокрема, використання порід, що перекривають рудне тіло з поверхні, або відходів пустої породи, може суттєво впливати на економічні показники експлуатації родовищ.

За наявності супутніх цінних компонентів, руди розглядаються як комплексні і за умови раціональної схеми вилучення їх, зиск від розробки таких руд може бути істотним.

Наприклад, в деяких залізних рудах докембрійських родовищ залізистих кварцитів супутнім елементом є золото (до 5г/т і більше),

із комплексних руд карбонатитового родовища Ковдор крім магнетиту і апатиту вилучають баделейт, флогопіт і вермикуліт. Руди родовищ однієї корисної копалини можуть містити різні супутні цінні компоненти в залежності від промислового типу родовища.

Наприклад, в родовищах урану, крім цього металу можуть бути присутні в різних типах родовищ мідь, золото, ванадій, рідкісні землі, тощо, які відсутні в інших родовищах (Табл. 1.2). Тому розробка й удосконалювання технологій процесів збагачення з метою комплексного використання мінеральної сировини і максимального вилучення корисних речовин з руд, є важливою і прибутковою справою.

Для промислової оцінки деяких видів корисних копалин має значення також і наявність в них шкідливих компонентів, які заважають переробці руд.

У залізних рудах деяких родовищ нерідко містяться домішки сірки, арсену, фосфору та інших, що погіршують якість металу й ускладнюють технологію металургійного процесу. Чим вищий вміст цінних компонентів і чим нижчі концентрації шкідливих, тим більша цінність руди.

Мінеральна сировина може використовуватись для потреб промисловості або безпосередньо, без попередньої переробки, або ж для вилучення із неї цінних, необхідних народному господарству природних хімічних сполук або елементів, в такому випадку видобута руда піддається збагаченню.

Під час збагачення відбувається збільшення відносного вмісту 10 металу (чи мінералу) за рахунок відділення мінералів з цінними компонентами від супутніх мінералів, або таких, що містять шкідливі компоненти. Після цього збагачені руди надходять на металургійні заводи для виплавки металу, або в інші технологічні схеми. Для отримання будівельного і облицювального каменю використовуються вивержені, метаморфічні і осадові гірські породи. Придатність порід для використання в якості будівельного каменю визначається їх фізико-механічними властивостями і мінеральним складом. До гірських порід, призначених для використання в якості облицювальних матеріалів, додатково пред'являються вимоги по декоративності і наявності шкідливих

домішок. Для окремих напрямків промислового використання каменю істотне значення має мінеральний і хімічний склад, а також структура і текстура.

Продукція підприємств, що випускають природні кам'яні будівельні матеріали, підрозділяється на будівельний камінь і камінь облицювальний. Обсяг видобутку і використання в промисловості будівельного каменю на 3-4 порядки вище каменю облицювального.

Будівельний камінь підрозділяється на чотири види продукції:

Стінові камені з гірських порід — пильний камінь) — одержувані випилюванням, виколуванням або розбиранням масиву, а також шляхом відбору і доопрацювання великоглибових відходів каменевидобутку.

Стінові камені призначені для кладки несучих стін малоповерхових будівель, декоративних стін, перегородок, колон, елементів огорож парпетів та інших частин будівель і споруд, елементів ландшафтної та садово-паркової архітектури, виготовляються з вапняків, туфів, доломітів, пісковиків, гіпсового каменю та інших подібних порід.

У вимогах до якості гірських порід, використовуваних для виготовлення стінового каменю, лімітується об'ємна маса, водопоглинання, коефіцієнт розм'якшення, морозостійкість, міцність при стисненні, розміри блоків і показники зовнішнього вигляду. Стінові камені не повинні мати прошарків глини і мергеля, а також — видимих розшарувань і тріщин.

Щебінь-основний товарний продукт. Сировиною для щебеню служать гірські породи з середньою об'ємною масою (в щільному тілі) від 2,0 до 3,0 г/см³. Виготовляється з вивержених, метаморфічних і осадових порід шляхом їх дроблення і призначається для всіх видів будівельних робіт (великий заповнювач для різних бетонів, баластного шару залізничної колії, будівництва автомобільних доріг і т.д.). До фізико-механічних властивостей і петрографічного складу щебеню пред'являються вимоги по міцності, морозостійкості, вмісту пилоподібних, глинистих, мулистих частинок, засмічують домішок, зерен пластинчастої і голчастої форм, зерен слабких порід, а також до його крупності. Випускається по фракціях (мм): 5-10, 10-20, 20-40, 40-80 (70-140). Крім загальних вимог, при оцінці якості щебеню цільового призначення слід керуватися відповідними стандартами і технічними умовами. Наприклад, для виробництва штучних облицювальних виробів широко застосовується декоративний щебінь з гірських порід, що володіють відповідним забарвленням і структурно-текстурними особливостями; а важливим призначенням мармурової крихти є її використання в електротехнічній промисловості для виготовлення наповнювача цоколевочной мастики патронів джерел світла і електронних приладів.

Бутовий камінь (бут) - камінь неправильної форми розміром більше 140 мм, виготовляється з щільних гірських порід, не порушених вивітрюванням, з об'ємною масою не менше 1800 кг/м³, використовується для кладки фундаментів, стін нежитлових будівель, в якості заповнювача бутобетона при будівництві гребель, дамб, а також для відмосток в дорожньому будівництві.

Подрібнений пісок-відсів (фракція 0-5 мм) застосовується в штукатурних і кладочних розчинах, а також спільно зі щебенем в бетонних і асфальтобетонних сумішах, баластних відсипання.

Облицювальний камінь використовується для виготовлення облицювальних, архітектурно-будівельних, меморіальних та інших виробів. Вимоги промисловості до облицювального каменю встановлюються в залежності від області їх застосування і регламентуються державними стандартами або технічними умовами. Наприклад, стійкість до впливу навколишнього середовища зовнішнього облицювання і виробів для гірських порід карбонатного складу визначається по їх кислотостійкості, а для силікатних гірських порід — по солестійкості (ГОСТ 9479-2011).

Облицювальні вироби поділяються на 6 видів (ГОСТ 9480-2012):

- 1) слєби-частково оброблені (неокантовані) великорозмірні плити-заготовки, близької до прямокутної форми, габаритами 1500-3200 x 600-2200 x 15-40 мм;
- 2) мірні плити — плити прямокутної форми, одержувані окантовкою (розкриємо) слєбов на задані розміри; в залежності від специфікації мірні плити мають розміри в мм: Довжина — 150-1500, ширина-150-1200, товщина-5-60 мм;
- 3) модульні плити-Уніфіковані вироби квадратної або прямокутної форми із співвідношенням сторін 1:1,5 / 1:2, кратні модульному розміру 300 або 305 мм (12 дюймів), що мають відповідно до цього при товщині 8-20 мм наступні розміри в мм: 300×300; 305×305; 300×450; 300×600; 305×610; 600×600; 610×610;
- 4) товстомірні плити-вироби прямокутної або квадратної форми, частково або повністю оброблені до заданого розміру; розміри в мм: Довжина-700-2800, ширина-700-1500, товщина-40-150;
- 5) дрібнорозмірні плити-вироби прямокутної або квадратної форми, одержувані з відходів каменеобробки(окола); розміри в мм: Довжина 150-600; ширина 50-150, товщина-5-20;

б) колоті плити — вироби, одержувані шляхом розшарування осадових або метаморфічних гірських порід по шаруватості (сланцюватості). Колоті плити виготовляють окантованими прямокутними або неокантованими. Розміри плит в мм: довжина і ширина (для неокантованих плит по меншій стороні) — 200-2000, товщина — 5-100.

Архітектурно-будівельні вироби (ГОСТ 23342-2012), що виготовляються з природного каменю, призначені для формування системи декору і захисту від зовнішніх впливів фасадів та інтер'єрів будівель і споруд, елементів міського благоустрою та садово-паркової архітектури. Залежно від форми, розмірів і призначення вироби поділяють на прямоплощинні товстостієнні, об'ємно-профільні, погонажні, у формі тіл обертання.

Прямоплощинні товстостієнні вироби-плити накривочні, парапетні, цокольні і камені рустові і замкові.

Об'ємні профільні вироби-карнизи, кордонні камені, цільні щаблі, зовнішні масивні підвіконня.

Погонажні вироби-плінтуси, підстави, перила балюстрад і деталі наличників.

Вироби у формі тіл обертання-колони, балясини, вази, кулі.

Будівельно-дорожні вироби (ГОСТ 32018-2012) виготовляються з блоків природного каменю і призначені для влаштування покриттів і поділів на міських площах, дорожньо-вуличної мережі, садово-паркових доріжках; випускаються у вигляді каменю (брущатого і бортового) і плит мощення.

Бруківка виготовляється в основному з вивержених, рідше з метаморфізованих осадових, не порушених вивітрюванням порід. Непридатні породи, що містять пірит, Лімоніт.

Бортовий камінь виготовляється з щільних вивержених порід, не порушених вивітрюванням, їх оцінка проводиться відповідно до регламенту за показниками міцності при стисненні, морозостійкості, а також розмірів блоків. Гірські породи, що використовуються для отримання бортового каменю, також не повинні містити зерен піриту.

6. Вимоги, що пред'являються до гірських порід, що використовуються в якості сировини для виробництва будівельних матеріалів, в залежності від виду кінцевої продукції Відрізняються досить істотно. Якщо для будівельного каменю головним є його фізико-механічні властивості, то для облицювального каменю головним є блочність масиву гірських порід, можливість отримання блоків необхідних розмірів і форми, що дозволяють виготовляти стандартні плити. Вихід блоків з гірської маси визначається системою тріщин окремо: їх орієнтацією і частотою. Оптимальними є

горизонтальні або слабонаклонні тріщини з відстанями один від одного 1,5–3 м; це т.зв. "постільні" тріщини, що визначають висоту блоку і підступу кар'єра при видобутку. Вертикальні і похилі тріщини зумовлюють форму видобутих брил для оброблення на блоки, а їх густина — розміри цих брил. За обсягом блоки поділяють на три категорії (ГОСТ 9479-2011): I-я — більше 5 м³; II-я — від 2 до 5 м³; III-я — 0,5–2 м³.

Блочність має на увазі наявність в масиві природних отдельностей без тріщин, які дозволяють добувати блоки об'ємом більше 1.0 м³. Обробка блоків об'ємом менше 1 м³ технологічно складніша, тому що при розпилюванні великі блоки утримуються на пильній рамі власною вагою, а для малих — потрібні спеціальні фіксуючі пристосування.

Для отримання облицювальних матеріалів використовуються гірські породи, що володіють декоративними властивостями. Декоративність породи, визначається її кольором (переважно чисті, насичені кольори-сині, блакитні, червоні, жовті, зелені, білі, чорні) і текстурно-структурними особливостями; залежить також і від фактури — способу обробки поверхні. Розрізняють безліч фактур, деякі з них — полірована, лощена, шліфовані (від грубо до тонкошліфованої), пиляна, рифлена («вельвет»), борозниста (кована) та ін. Не менш важливі фізико-механічні властивості.