

Аналіз досліджень по впливу тріщинуватості на ефективність видобувних процесів при видобуванні декоративного каменю

Тріщинуватість беззаперечно визначає якість покладів декоративного блочного каменю. Параметри тріщинуватості визначають ефективність розробки родовища та параметри блоків, що видобуваються. Зваживши на те, що лінійні розміри блоку є домінантним показником його якості, то вплив тріщинуватості є визначальним для оцінки якості блочної продукції.

Дослідженням методів статистичного та графічного визначення основних параметрів систем тріщин займалось багато вчених, серед яких Бакка М.Т., Рац Н.В., Чернишов С.В., Косолапов А. І., Акопян Р.В., Букринський В.О. та багато інших.

До кількісних показників за допомогою яких здійснюють оцінку тріщинуватості масиву, що розкритий кар'єром, природними відслоненнями або геологорозвідувальними виробками, відносять:

1. Питому площадкову тріщинуватість $U_{тр}(м^{-1})$, що характеризує середню довжину всіх тріщин на $1 м^2$ поверхні, що досліджується. Її визначають за формулою:

$$U_{тр} = \frac{D_{тр}}{P_o}$$

де $D_{тр}$ – загальна довжина тріщин на ділянці, м;

P_o – площа ділянки, що досліджується, $м^2$.

Даний показник повністю характеризує тріщинуватість при оцінюванні якості видобутих блоків, що відповідають вимогам ДСТУ БВ 27-16-95, та переважно його використовують в дослідженнях оцінки втрат при обробці блочної сировини на продукцію.

2. Питома лінійна тріщинуватість характеризує середню відстань d між тріщинами та являє собою відношення загальної довжини всіх кусків S_k по помірному профілю, напрям якого розміщено вхрест розміщення тріщин даної системи, до кількості цих шматків N_k

$$d = \frac{S_k}{N_k}$$

Даний показник найбільш повно характеризує відстань між тріщинами однієї і тієї ж системи. Його переважно застосовують для класифікації природної окремістості за формою та розмірами структурних блоків, розділенні масиву на класи за ступенями тріщинуватості та технологічної складності їх розробки, районуванні ділянок кар'єрного поля за структурною окремістю і природною тріщинуватістю [85].

3. Кількість тріщин на 1 п/м відстані вимірної ділянки $n_{тр}$ (m^{-1}) представляє співвідношення загального числа тріщин n до довжини ділянки l :

$$n_{mp} = \frac{n}{l}.$$

Виконавши деякі перетворення можна перейти від цього показника до відстаневої лінійної тріщинуватості d (м), користуючись при цьому залежністю:

$$d = \frac{l}{n-1}$$

4. Середня ширина тріщин на ділянці визначається за формулою:

$$m_{mp} = \frac{m_1 l_1 + m_2 l_2 + m_3 l_3 + \dots + m_n l_n}{l_1 + l_2 + l_3 + \dots + l_n}$$

де $m_1, m_2, m_3, \dots, m_n$ – середня ширина тріщин, мм.

$l_1, l_2, l_3, \dots, l_n$ – довжина тріщин, яка відповідає середній ширині, м.

Даний показник характеризує розкритість тріщин масиву.

Як правило, за основний показник кількісної оцінки тріщинуватості приймається питома площадкова тріщинуватість, визначена за даними вимірювань на відкритих ділянках кар'єру.

Польові вивчення тріщин гірських порід супроводжуються камеральною обробкою матеріалів, яка включає статистичну і графічну обробку отриманих результатів. Результати опрацювання і узагальнення цих спостережень

зображають у вигляді діаграм і ґраток тріщинуватості по окремих ділянках, а також шляхом нанесення умовними знаками на геологічні та маркшейдерські плани.

Визначення числа систем екзотріщин і найбільш вірогідних значень їх залягання проводять методами статистичної обробки на точкових діаграмах. Найчастіше використовують прямокутні або кругові діаграми.

Слід зазначити, що застосування діаграм тріщинуватості не дає уявлення про просторовий розподіл тріщинуватості. Тому для оцінки цього показника раціонально виконувати геометризацію показників тріщинуватості родовищ декоративного каменю.

В подальшому методи геометризації одержали розвиток в працях Філатової І.В., Капутіна Ю.Е., Толкача О.М. та інших. Аналіз методів геометризації реалізованих авторами показав, що найбільш широко для інтерполяції геологорозвідувальних даних застосовувався звичайний крайгінг. Застосування саме цього методу в більшості випадків дозволяло одержувати найбільш достовірну оцінку покладів корисних копалин. І тому даний метод інтерполяції слід вважати найбільш перспективним для дослідження тріщинуватості.

Безпосередньо процес геометризації складається із декількох етапів:

1. Збір та первинна обробка вихідної геолого-маркшейдерської та технолого-економічної інформації.
2. Створення графоаналітичної моделі родовища з метою:
 - а) встановлення залежностей між різними показниками, що характеризують родовище;
 - б) складання графічної документації, що ілюструє закономірності і залежності;
 - в) виявлення просторового розміщення показників родовища.
3. Розробка практичних рекомендацій на основі результатів геометризації (рис.1).

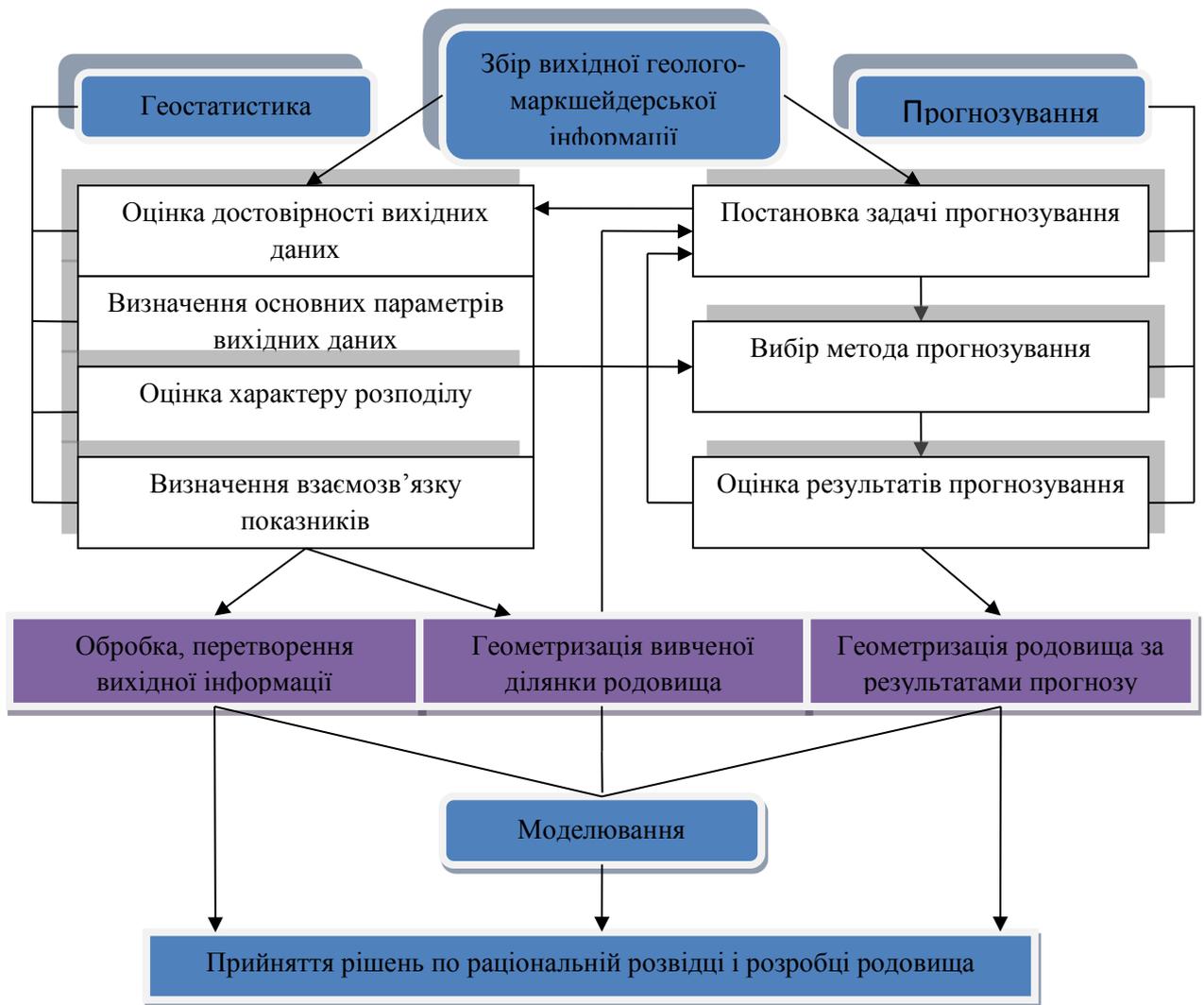


Рис. 1. Узагальнена схема геометризації

Закономірності розподілу тріщинуватості в масивах декоративного каменю вивчали Бакка М.Т., Жуков С.О., Соблевський Р.В., Криворучко А.О., Котенко В.В. та інші. Особливості розвитку тріщинуватості в габроїдних масивах найбільш повно висвітлено в роботах Криворучко А.О. та Котенка В.В.. Даними дослідженнями була доведена мінливість інтенсивності тріщинуватості по площі і по глибині покладу.

Криворучко А.О. було доведено вплив первинно-пластових тріщини на блочність і виконано їх аналіз та геометризацію.

При дослідженні пластової тріщинуватості основні показники представляють на: геологічних розрізах по свердловинах і зарисовках вертикальних стінок кар'єрів з районуванням пластової тріщинуватості на

глибини, графіках зміни відстаней між пологими тріщинами з глибиною, стратиграфічних колонках з нанесенням зон нашарування, які відображають густину та напрями тріщин і характер зміни їх з глибиною.

В роботі Котенка В.В. в результаті статистичної обробки даних по розвідувальним свердловинам 6 родовищ декоративного каменю Житомирської області були встановлені залежності відстаней між пластовими тріщинами від просторових координат точок кар'єрного поля.

Слід зазначити, що висновки були виконані на основі аналізу даних по 140 свердловинам для яких було зафіксовано 1855 тріщин. Також було встановлено, що відстані між первинно-пластовими тріщинами змінюються по простяганню і заляганню та збільшуються з глибиною за ступеневими залежностями другого та третього порядків.

Дослідження дозволили підтвердити гіпотезу про лінійну залежність зміни відстані між первинно-пластовими тріщинами від їх глибини відносно покрівлі інтрузії. Рівняння прямолінійного зв'язку міжтріщинних відстаней від глибини їх залягання відносно покрівлі інтрузії характеризується прямо пропорційною лінійною залежністю, яка для Головинського родовища лабрадориту має наступний вигляд:

$$\bar{d} = 0,0574 \cdot l + 1,2$$

Отже, враховуючи результати вищевведених досліджень слід вважати найбільш ймовірним прямопропорційне зростання відстаней між міжпластовими тріщинами з глибиною, яке буде описуватись лінійною залежністю.

Для блочного каменю найбільш характерна геометризація блочності та площинної тріщинуватості.

Дослідження процесу проходки свердловини дозволило довести, що інтенсивність зустрічі бурового інструменту з тріщинами масиву гірських порід представляє потік рідких подій, розподіл яких відповідає закону Цуасона.

Дослідженню процесу викривлення свердловин при бурінні тріщинуватих порід присвячені різні роботи. Основним напрямком досліджень була оцінка викривлення глибоких геологорозвідувальних свердловин.

Узагальнений аналіз результатів публікацій показав, що при перетині шпуром чи свердловиною площини тріщини виникають викривлення, величина яких залежить від параметрів тріщини, конструкції бурової коронки та режимних параметрі процесу буріння.