

Р.В. Соболевський, канд. техн. наук, доц.,
М.П. Стенюк, ст. викладач,
Житомирський державний технологічний університет

МЕТОД ЗНАХОДЖЕННЯ ФОРМ І ОБ'ЄМУ ОКРЕМОСТЕЙ НА РОДОВИЩІ ОБЛИЦЮВАЛЬНОГО КАМЕНЮ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ТРІЩИНУВАТОСТІ, ТА ВИЗНАЧЕННЯ ЇХ ПРОЦЕНТНОГО ВИХОДУ

Для родовищ блочного облицювального каменю одним із основних завдань є визначення можливого теоретичного виходу блоків з масиву родовища з метою прогнозування економічної ефективності розробки як всього родовища, так і окремих його ділянок. На даний час існує велика кількість методик для визначення блочності, більшість з яких ґрунтується на статистичній оцінці тріщинуватості родовища. Тріщинуватість родовища має вирішальний вплив на розташування і напрямок гірничих робіт, визначає вибір технології та обладнання. Відстань між тріщинами та їх напрямок має безпосередній вплив на розмір природних окремоостей, які визначають обсяг видобутку блоків та їх вихід з розроблюваного масиву.

Отже вихід блоків (блочність) є одним з найважливіших критеріїв, що визначають промислову цінність родовища, рентабельність його розробки. Найбільш актуальними питаннями у визначенні блочності в цей час є: розрахунки теоретичного (прогнозного) виходу блоків на стадіях пошуків і оцінки родовищ облицювального каменю.

На стадії пошуків доцільно виконувати попередні розрахунки теоретичної блочності по рівнянню залежності виходу блоків від питомої тріщинуватості гірничих порід, а на стадії оцінки й розвідки виконати математичне моделювання тріщин і блоків, вписаних у міжтріщиний простір і розрахувати прогнозу блочність.

Методи розрахунків теоретичної (прогносної) блочності базуються переважно на основі аналізу систем тріщин у масиві гірських порід, розрахунках середніх відстаней між тріщинами в певних системах і обчисленні середніх розмірів блоків.

Кожна із методик має свої переваги і недоліки при прогнозуванні виходу, форми і об'єму блочної продукції на кар'єрі облицювального каменю. Поєднавши певні методики, ми можемо використати в поєднанні їх переваги і отримати кращі результати, ніж використовуючи їх окремо.

Так ми можемо поєднати статистичний і гірничо-геометричний метод для визначення (прогнозу) виходу блоків за об'ємом і формою.

Розглянемо випадок, коли у нас розвинено чотири системи тріщин на родовищі облицювального каменю:

- 1) пластова,
- 2) повздовжня,
- 3) поперечна,
- 4) субвертикальна (діагональна).

Вирішальний вплив на вихід блоків будуть мати вертикальні тріщини, що обумовлено тим, що форма блоків буде визначатися слідом, який вертикальні тріщини залишають на пластовій (горизонтальній) тріщині, а об'єм визначається як добуток відстані між пластовими тріщинами на площу фігури утвореної проєкціями вертикальних тріщин на пластову. Отже, для прогнозування об'єму отримуваних блоків, необхідно знайти середню відстань між пластовими тріщинами скориставшись формулою:

$$d = \frac{1}{n_T};$$

де n_m – ступінь тріщинуватості, який визначається, як кількість тріщин системи на 1м довжини в напрямку, перпендикулярному поверхням розриву.

Для аналітичного опису фігур, отриманих в результаті проектування вертикальних тріщин на площину пластових тріщин, знайдемо нормальні рівняння прямих, які задані наступним чином:

$$\frac{\cos \varphi}{N} x + \frac{\sin(\varphi)}{N} y = 0,$$

де φ – кут нахилу прямої до осі абсцис Ox ;

N – нормальний вектор рівняння прямої системи і $N = \cos \varphi ; [\sin(\varphi)]$,

тоді $N = \sqrt{\cos^2 \varphi + [\sin(\varphi)]^2}$;

використаємо наступні позначення:

$$\cos \varphi = \sum_{i=1}^N \cos \varphi^i, \quad \sin(\varphi) = \sum_{i=1}^N \sin(\varphi)^i,$$

де i – номер тріщини, а N – кількість тріщин системи.

Побудуємо прямокутну систему координат на горизонтальній площині (пластовій тріщині) таким чином, щоб напрямок осі Ox співпадав з напрямком прямих, яка відповідають поперечній системі тріщин і початок координат співпадав з точкою перетину прямих, які відповідають повздовжній, поперечній і субвертикальній системам тріщин.

На наступному кроці, для кожної системи тріщин, знайдемо середні відстані між тріщинами в ній, відповідно до таких напрямів:

- для повздовжньої і субвертикальної у напрямку Ox ,
- для поперечної і субвертикальної у напрямку Oy .

Далі для кожної пари у відповідному напрямку знайдемо найменші спільні кратні Kx у напрямку Ox і Ky у напрямку Oy . На основі отриманих даних будуємо прямокутник зі сторонами Kx і Ky , сторони якого будуть відповідно відповідати побудованій прямокутній системі координат і лівий кут якого буде співпадати з початком координат. У даному прямокутнику нанесемо паралельні прямі, які за напрямом співпадають з проєкціями субвертикальних систем тріщин з кроком, що рівний середній відстані між тріщинами даної системи (рис. 1).

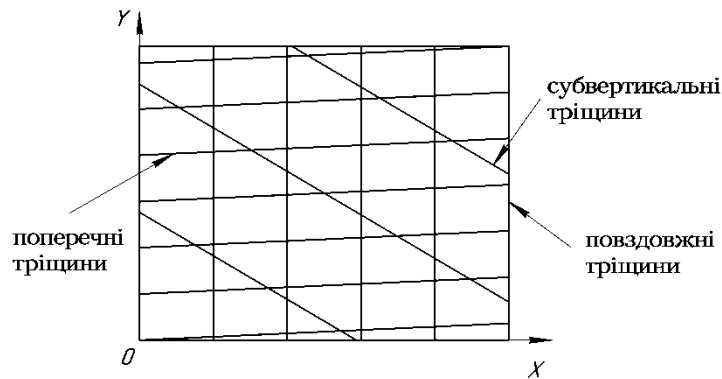


Рис. 1. Вигляд прямокутника з вписаними в нього тріщинами та сторонами Kx і Ky

Отримана модель дає можливість зробити висновки про форму і об'єм блоків, які потенційно будуть вилучені з масиву та розрахувати їх відсотковий вихід, взявши даний прямокутник за 100 %.

Даний метод дає можливість отримати усереднені дані про форму і об'єм окремоств утворених системами тріщин на родовищі облицовального каменю, і також розрахувати прогнозний вихід блоків певного геометричного вигляду та об'єму.