

АНАЛІЗ ЗАКОРДОННИХ МЕТОДИК ОЦІНКИ МІЦНОСТІ ПОРІД В ГІРСЬКОМУ МАСИВІ

Для оцінки фактичної міцності гірського масиву в його природному стані вітчизняні науковці застосовують коефіцієнт структурного ослаблення масиву K_c , який вказує на скільки межа міцності порід на одноосьове стиснення в гірському масиві менше за межу міцності в зразку:

$$\sigma_m = K_c \sigma_{зр}, \quad (1)$$

де σ_m – межа міцності порід масиву на одноосьове стиснення, Па; $\sigma_{зр}$ – межа міцності породи на одноосьове стиснення в зразку, Па.

Чисельне значення коефіцієнта структурного ослаблення в ідеальному гірському масиві без тріщин, анізотропії, кліважу та інших факторів, що негативно впливають на міцність, дорівнює одиниці 1. Однак, оскільки такого ідеального масиву в природі не існує, то значення K_c , завжди менші за 1 і залежно від умов межі його зміни становлять від 0,9 до 0,1 і менше.

Встановленням значень коефіцієнту структурного ослаблення гірського масиву на протязі десятиліть займалася велика кількість вчених. Були визначені фактори, що впливають на його чисельне значення, отримані емпіричні формули для розрахунку K_c , побудовані графічні залежності коефіцієнту структурного ослаблення від модуля тріщинуватості масиву та затверджена нормативна документація.

Однак за кордоном для характеристики міцності гірського масиву використовують дещо інші показники. В США застосовується методика оцінки тріщинуватості масиву порід за показником якості породи RQD (Rock Quality Designation), який визначається з виразу

$$RQD = Z(\sum l_i / L), \quad (2)$$

де Z – величина виходу керна, %; $\sum l_i$ – сумарна довжини непорушених шматків керна, який має довжину не менше 10 см, см; L – довжина досліджуваного інтервалу свердловини.

Для порівняння середніх чисельних значень коефіцієнту структурного ослаблення K_c з методикою оцінки порід за показником якості породи RQD на одному графіку було суміщено їх залежності від модуля тріщинуватості W (рис.1).

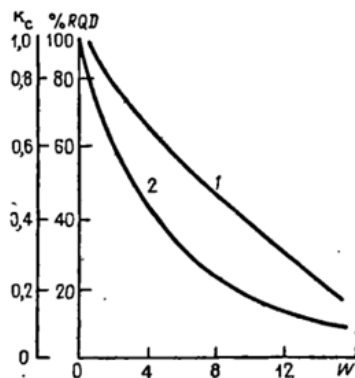


Рис. 1. Залежність показника RQD (1) і коефіцієнту структурного ослаблення K_c (2) від модуля тріщинуватості гірського масиву

Порівняння цих залежностей свідчить про те, що сутність RQD така сама, як і коефіцієнту структурного ослаблення K_c .

Також за кордоном є поширений критерій переходу від міцності зразка до міцності масиву за методикою Хоека-Брауна. В ній міцність на одноосьове стиснення порід в масиві визначається за формулою

$$\sigma_{ст.м} = \sigma_{ст.зр} s^a, \quad (3)$$

де $\sigma_{ст.зр}$ – межа міцності гірської породи на одноосьове стиснення в зразку; безрозмірні постійні величини для певного гірського масиву.

Як бачимо, параметр s^a в критерії Хоека-Брауна (див. формулу 3) враховує ступінь порушеності гірського масиву і зниження його міцності на стиснення та по своїй суті є аналогом K_c . Як зазначають науковці, методика Хоека-Брауна не має строгого теоретичного обґрунтування, базуючись на емпіричному підході.

Відомі також методи оцінки міцності порід масиву Діра та Хансаги, які дозволяють визначати аналог коефіцієнту структурного ослаблення на підставі врахування кількості зразків, значень діаметру і довжини керна. Однак в них відсутні аналітичні обґрунтування, що дозволяли б встановити реальний стан гірського масиву. За ними можна лише проводити якісну оцінку масиву гірських порід за рівнем їх порушеності.