

## ВПЛИВ ПРИРОДНОГО НАПРУЖЕНОГО СТАНУ ГІРСЬКОГО МАСИВУ НА РОЗРОБКУ РОДОВИЩ БЛОЧНОГО КАМЕНЮ

Для ефективної роботи кар'єру блочного каменю необхідною умовою є збереження природної монолітності і цілісності видобутих окремостей. Оскільки значну роль у процесі видобування блочного облицювального каменю відіграє напружений стан масиву, то параметри розробки напряму залежать від розподілу полів напружень.

При розробці блочних родовищ корисних копалин на відносно невеликій глибині розробки інколи виявляється незвичайно високий («аномальний») гірський тиск. Він проявляється у вигляді активного розтріскування, «стріляння» породи, гірських ударів та прояву тріщин. В таких випадках встановлюється незвичайний напружений стан. Найбільшими є горизонтальні напруження, які за величиною в декілька разів (інколи в 10 – 20) перевищують найбільші веретикальні напруження.

Всебічне вивчення властивостей природного напруженого стану гірського масиву, відкриває можливість науково обґрунтованого рішення таких задач, як розробка методів управління станом масиву. Високі темпи розвитку гірничодобувної промисловості, удосконалення технології ведення гірничих робіт вимагають глибокого обґрунтування наукових досліджень з вивчення природного напруженого стану гірського масиву. В сукупності рішення цих задач має забезпечувати ефективну технологію ведення гірничих робіт і їх безпечність.

Результатами та методами виявлення природного напружено-деформованого стану гірського масиву вивчають вчені різних напрямків. Визначення та виявлення природного напружено-деформованого стану систематично вивчали впродовж останніх 30 - 35 років. Якщо брати до уваги фундаментальне наукове та велике практичне значення цих робіт в сучасному гірничому виробництві, то слід зауважити, що публікацій, присвячених механіці гірських порід порівняно мало. Відображення проблем впливу напруженого стану на земну кору описані в роботах вчених таких як: Г.А. Марков, А.А. Борисов, П.А. Богданов. Характерною особливістю досліджень цих вчених є те, що явища напруженого стану розглядаються лише для підземної розробки родовищ.

Дослідженнями було доведено широке розповсюдження горизонтальних напружень у верхній частині земної кори. Після визнання цього факту було проаналізовані можливі умови і механізм формування полів високої напруженості в масивах гірських порід. Однак високонапружені масиви мають локальне розповсюдження в межах як регіону, так і родовищ та окремих його ділянок.

Відповідно до сучасного стану питання вивченості сил, що діють у земній корі, а відповідно і сил діючих у масиві порід, усі їх поділяють на такі типи:

1. гравітаційні (гідростатичні);
2. тектонічні;
3. теплові.

Вперше модель гравітаційних полів була запропонована в 1878 р. вченим А.Геймом. Її суть полягала в тому, що порода знаходиться в приховано-пластичному стані і тому напруги, що викликають дію сили гравітації вирівнюються за всіма напрямками за рахунок пластичних деформацій. Відповідно до цієї моделі сил усі складові напружень  $\sigma_x$ ,  $\sigma_y$ ,  $\sigma_z$  рівні між собою та залежать від об'ємної ваги вище лежачих порід та глибини залягання від поверхні.

$$\sigma_x = \sigma_y = \sigma_z = \sigma H .$$

Як виявилось пізніше, пластичні деформації не відбуваються на такому рівні, щоб зрівноважити цю силу за всіма напрямками. Тому дана гіпотеза була достовірною лише для значень вирівнювальних напруг.

$$\sigma_z = \sigma H .$$

Дані проведених досліджень показують практичне і теоретичне значення та необхідність на сучасному етапі спеціального розгляду питань розподілу напруженого стану масиву порід родовищ блочного каменю. Перехід від класичної теорії суцільного масиву до розгляду масиву як середовища з тріщинуватістю, порушеною цілісністю і високою природною напруженістю викликає необхідність у розробці способів зниження гірського тиску в місцях, де ведеться розробка родовища, шляхом попереднього розвантаження від високих напружень.

Виконання гірничих робіт супроводжується порушенням природнього (початкового) напружено-деформованого стану породних масивів. В результаті цього проходить перерозподіл напружень і деформацій. Інакше кажучи, наслідком порушення напружено-деформованого стану є механічні процеси, які призводять до формування нового рівноважного напружено-деформованого стану масиву. Значним чином на концентрацію напружень впливають деформаційні властивості породи і розподіл їх в масиві (анізотропія і неоднорідність масиву).

Породи, що оточують виробку мають обмежену тривку здатність, тобто здатність протидіяти подальшому збільшенню навантаження, і можуть деформуватись без розривів суцільності в деяких межах. Тому наслідком нового напружено-деформованого стану, утвореного після проведення виробки, можуть бути механічні процеси, пов'язані з втратою тривкої здатності оточуючих порід. Ці процеси в одних породах проявляються у вигляді пластичної текучості, а в інших – у вигляді крихкого руйнування, що може нести подвійний характер: практично миттєвий розвиток тріщин чи утворення в масиві областей, заповнених зруйнованою породою. Новий стан гірських порід, що втратили тривку здатність називають станом граничної рівноваги. Область граничної рівноваги породи може охоплювати частину контуру чи весь контур виробки. Процес переходу породи в стан граничної рівноваги розвивається з часом, так як їх міцність падає під дією фізичного вивітрювання і при тривалому навантаженні. Об'єм зруйнованої породи і її деформованість зростає, що призводить до значного додаткового переміщення виробки.

Отже, основними задачами вивчення даної області для родовищ блочного облицювального каменю зводяться до наступного:

1. Емпіричні дослідження на родовищах блочного каменю і аналіз особливостей розповсюдження високих горизонтальних напружень масиву;
2. Розробка прогнозування напружено-деформованого стану в зоні розвитку гірничих робіт;
3. Обґрунтування вибору параметрів розробки встановлення початкового напружено-деформованого стану гірських порід та його перерозподілу при розвитку гірничих робіт;
4. Вивчення умов утворення руйнівних локальних напружень в масивах зі складним напружено-деформованим станом.