

Тема 5. Загальні відомості про напруження та деформований стан природних масивів

Природні масиви гірських порід перебувають у напружено-деформованому стані (НДС), який формується внаслідок дії гравітаційних сил (власної ваги порід) та тектонічних процесів. Цей стан є вихідним для аналізу стійкості гірничих виробок, уступів кар'єрів, відвалів і підземних споруд.

1. Формування напруженого стану масивів

Основними чинниками, що визначають напружений стан гірського масиву, є:

- глибина залягання порід;
- фізико-механічні властивості гірських порід;
- рельєф земної поверхні;
- гідрогеологічні умови;
- тектонічна будова району.

Напруження в масиві поділяються на вертикальні та горизонтальні, які взаємопов'язані між собою.

2. Природні напруження в масиві гірських порід

Природні напруження формуються під дією:

- власної ваги гірських порід;
- тектонічних сил земної кори.

Вертикальне напруження зазвичай визначається вагою стовпа порід і обчислюється за формулою:

$$\sigma_z = \gamma H,$$

де
 γ - об'ємна вага гірських порід,
 H - глибина залягання.

3. Горизонтальні напруження

Горизонтальні напруження виникають як реакція масиву на вертикальне стиснення при обмеженій можливості бічної деформації. Їх величина залежить від коефіцієнта бічного тиску, який визначається фізичними властивостями порід, зокрема коефіцієнтом Пуассона.

У тектонічно активних районах горизонтальні напруження можуть перевищувати вертикальні, що суттєво впливає на стійкість гірничих виробок.

4. Основні чинники впливу на НДС масиву

До основних чинників, що впливають на напружено-деформований стан масиву, належать:

- гравітація - головний фактор формування напружень;
- тектонічні процеси - джерело додаткових, часто значних горизонтальних напружень;
- фізико-механічні властивості порід (модуль Юнга, коефіцієнт Пуассона);
- рельєф поверхні, який спричиняє перерозподіл напружень;
- підземні води та гази, що змінюють ефективний напружений стан.

5. Деформований стан гірських порід

Під дією напружень гірські породи зазнають деформацій, які можуть мати:

- пружний характер - деформації зникають після зняття навантаження;
- пластичний характер - деформації залишаються постійними;
- в'язкий характер - деформації розвиваються з часом.

Характер деформування залежить від типу порід, їх структури, тріщинуватості та умов навантаження.