**Ревва Володимир Миколайович. Розвиток наукових основ деформування та руйнування гірських порід при об'ємному нерівнокомпонентному стисненні: дис... д-ра техн. наук: 05.15.11 / НАН України; Інститут фізики гірничих процесів. - Донецьк, 2005**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Ревва В.М. Розвиток наукових основ деформування та руйнування гірських порід при об’ємному нерівнокомпонентному стисненні. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.15.11 – “Фізичні процеси гірничого виробництва”. – Інститут фізики гірничих процесів НАН України, Донецьк, 2005.  Дисертація присвячена вирішенню важливої науково-прикладної проблеми, пов’язаної із розвитком наукових основ деформування та руйнування гірських порід при об’ємному стисненні з урахуванням нерівнокомпонентності напруженого стану та дефектності їх структури для удосконалення та розробки способів прогнозування та управління станом гірничого масиву.  На основі експериментальних і теоретичних досліджень встановлені закономірності деформування та руйнування гірських порід при об’ємному нерівнокомпонентному стисненні залежно від видів напруженого та деформаційного стану, історії навантаження, водо- та газонасичення, фізико-хімічної дії, глибини залягання, температурних змін в масиві та інших впливаючих факторів. Запропонований новий підхід, який враховує тріщиностійкість порід, до оцінки стійкості покрівлі гірничих виробок. Розроблені та апробовані методики експериментального визначення тріщиностійкості гірських порід при об’ємному навантаженні та ступеня зміцнення малостійкої покрівлі гірничих виробок. Через врахування синфазності зміни тріщиностійкості та модуля пружності удосконалено спосіб прогнозу викидонебезпечності пісковиків за ефективною поверхневою енергією. Основні наукові результати роботи знайшли своє відображення при розробці методичних вказівок та нормативних документів, які пов’язані з управлінням станом гірничого масиву і впроваджені на ряді вугільних шахт. | |
| |  | | --- | | Дисертація є закінченою науково-дослідною роботою, у якій отримані нові науково обґрунтовані результати в області фізичних процесів гірничого виробництва шляхом одержання теоретичних і експериментальних залежностей між параметрами навантаження та фізико-механічними властивостями гірських порід, які у сукупності представляють собою розвиток наукових основ деформування і руйнування гірських порід при об'ємному навантаженні, що дозволило вирішити науково-прикладну проблему встановлення закономірностей деформування і руйнування гірських порід в умовах об'ємного стиснення, які враховують нерівнокомпонентність поля стискаючих напружень і дефектність структури, що має важливе народногосподарське значення.  Основні наукові і практичні результати роботи і висновки, що випливають з них, полягають у наступному:  1. Численні експериментальні дані з руйнування порід в умовах нерівнокомпонентного тривісного стиснення свідчать про невідповідність напруженого стану деформаційному, тобто про недотримання третього закону пластичності. Ця невідповідність, зокрема, може привести до невірної інтерпретації даних щодо виміру напружень у масиві методом розвантаження і реконструкції полів напружень.  Закономірності зміни міцності й енергоємності руйнування порід при різних схемах і видах навантаження свідчать про те, що узагальнений відрив у нерівнокомпонентному полі напружень енергетично невигідний. Руйнування відбувається шляхом комбінації подовжнього і поперечного зсувів з відривом. Найменш енергоємним є узагальнений зсув.  2. Дослідженнями деформування порід за межею пружності встановлено, що параметри позаграничного стану (залишкова міцність і модуль спаду) піддані значним коливанням. Залежно від s2і виду напруженого стану той самий матеріал може поводитися і як розміцнюючий, і як зміцнюючий, а руйнування може бути як стійким, так і хитливим. Максимум міцності і модуля спаду спостерігається для вугілля при узагальненому зсуві (*me*» 0). Для піщаника максимум рухливий і з ростом гідростатичного тиску зміщується з області узагальненого відриву в область узагальненого стиснення.  Урахування позаграничного стану дозволило запропонувати ряд коефіцієнтів крихкості руйнування гірських порід, що мають фізичний зміст і представляють собою відношення енергії руйнування до загальної енергії деформування.   1. Аналіз неоднорідності властивостей гірського масиву дозволив запропонувати як параметр неоднорідності ефективну поверхневу енергію порід. Показано істотний вплив структурних факторів і флюїдів на ЕПЕ, відзначається ріст ступеня дроблення при газонасичені.   Водо- і газонасичення істотно зменшують тріщиностійкість гірських порід, причому вплив вологості більш значний. Водонасичення зменшує пружні властивості гірських порід і вугілля, збільшує їхні деформації і призводить до пластифікації, локалізує руйнування, яке реалізується шляхом зсуву, і змінює його до більш в’язкого. Газонасичення порід і вугілля збільшує їхні пружні характеристики, окрихчує матеріал, інтенсифікує розвиток тріщин по всьому об’ємі, а руйнування носить динамічний характер.  В умовах об'ємного нерівнокомпонентного стиснення сорбційні властивості вугілля змінюються залежно від виду напруженого стану. Найбільша зміна в структурі вугілля (зміна кількості адсорбційних центрів) відбувається в процесі його деформування при виді напруженого стану, що відповідає узагальненому зсуву.   1. Магнезіальна і карбамідна скріплюючі суміші можуть бути використані для зміцнення гірських порід в умовах зниженої температури і підвищеної вологості порід. Найбільш ефективним буде зміцнення порід магнезіальною сумішшю для умов зниженої температури, а карбамідною сумішшю для порід з підвищеним вмістом вологи. 2. У результаті фізичного моделювання на УНТС встановлено, що зі збільшенням глибини залягання вугілля зростають його пружні властивості і гранична міцність та виявляється тенденція до більш в’язкого руйнування вугілля.   Теоретично оцінений вплив температурних змін (до 8000С) в гірничому масиві на граничний стан гірських порід біля виробок в залежності від їхньої тріщиностійкості (ЕПЕ). Встановлено, що при ЕПЕ > 40 Дж/м2 вплив незначний.  Запропонований і обґрунтований новий підхід до оцінки стійкості покрівлі гірничих виробок, у якому вперше враховується тріщиностійкість гірських порід. Стійкою покрівлею гірничої виробки буде та, породи якої мають тріщиностійкість більшу 50 Дж/м2. Зазначений підхід може бути використаний для створення нової класифікації покрівель, що буде більш повно враховувати реальні властивості гірських порід.  На УНТС здійснене фізичне моделювання руйнування вугілля і слабких аргілітів на зразках з порожнинами стосовно до гірничих виробок і свердловин. Отримані дані про умови стійкості свердловин і гірничих виробок можуть бути використані для вибору й оптимізації геометричної форми і параметрів нового кріплення.   1. За рахунок врахування в піщанику синфазності зміни ЕПЕ і модуля пружності удосконалений спосіб прогнозу викидів піщаників за ЕПЕ.   Результати дисертаційної роботи впроваджені шляхом включення їх складовою частиною до 4 нормативно-методичних документів. | |