**Касьян Микола Миколайович. Геомеханічні основи управління зоною зруйнованих порід навколо виробок для забезпечення їх стійкості на великих глибинах : Дис... д-ра наук: 05.15.02 – 2002**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Касьян М.М. Геомеханічні основи управління зоною зруйнованих порід навколо виробок для забезпечення їх стійкості на великих глибинах. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.15.02 – підземна розробка родовищ корисних копалин. – Донецький національний технічний університет, Донецьк, 2002.  Дисертація присвячена проблемі підвищення стійкості гірничих виробок в умовах утворення зони зруйнованих порід. У роботі розвинутий напрямок гірничої геомеханіки, заснований на управлінні геомеханічними процесами всередині зони зруйнованих порід за рахунок використання нового підходу до застосування технічних способів та засобів, забезпечуючих зростання вантажонесучої здібності зруйнованих порід навколо підтримуючих виробок. Виявлено нові закономірності деформаційних процесів всередині зони зруйнованих порід при переміщенні фронта руйнування в глибину масива. Установлені особливості та закономірності поведінки порід всередині ЗЗП в процесі її формування і розвитку дозволили розробити нові способи охорони виробок засновані на підвищенні несучої спроможності зруйнованих порід навколо підтримуючих виробок. Шахтні випробування розроблених способів показали, що їх застосування дозволяє зменшити зміщення порідного контуру виробок в 1,8 раза, а швидкості зміщення з 2–5 мм/добу до 0–0,1 мм/добу. | |
| |  | | --- | | В дисертації дано теоретичне узагальнення і запропоновано нове рішення актуальної наукової проблеми, що полягає в розробці геомеханічних основ управління станом зруйнованих порід навколо виробок на базі вперше встановлених закономірностей деформаційних процесів, що відбуваються всередині зони зруйнованих порід під дією рухливого фронту руйнування, які визначають характер взаємодії породного масиву з кріпленням виробок. Це дозволило обґрунтувати і розробити ряд нових, технологічних і маловитратних способів охорони виробок, заснованих на нетрадиційному використанні ін’єкційного укріплення порід і анкерних систем.   1. Розроблено новий метод обробки і подання результатів натурних спостережень по глибинних станціях за зміщенням порід навколо виробок, який відрізняється тим, що зміщення реперів розглядається як дискретний процес і їхня величина визначається за періоди між попереднім і поточним замірами по всьому ланцюгу установки. Це дозволяє простежити динаміку деформування порід всередині ЗЗП в період її формування. 2. Вперше експериментально встановлені особливості механізму формування ЗЗП навколо виробок, що полягають в утворенні і переміщенні від фронту руйнування порід до контура виробок хвиль знакозмінних деформацій зруйнованого масиву, які зумовлюють характер його взаємодії з кріпленням. 3. Вперше встановлено ефект фокусування тиску на кріплення в процесі передачі навантаження від фронту руйнування порід до контура виробки. При цьому величина коефіцієнта передачі навантаження залежить від розміру ЗЗП, величини її породних фрагментів і рівня навантаження на її зовнішньому кордоні. Зміна співвідношення радіусу зони до радіусу виробки від 1 до 2 призводить до збільшення коефіцієнта передачі навантаження до 2-2,5. Найбільше його значення спостерігається при відношенні розміру породних фрагментів до радіусу виробки 0,2-0,4. При подальшому збільшенні означених співвідношень коефіцієнт передачі навантаження зменшується. 4. Розроблено аналітико-експериментальний метод визначення розмірів ЗЗП за часом, що базується на положеннях механіки крихкого руйнування з використанням принципу лінійного накопичування пошкодженності, що відрізняється покроковим рішенням задачі з урахуванням впливу коефіцієнта структурного послаблення міцності порід в масиві на параметри функції суцільності. Отримана залежність величини ЗЗП від гірничогеологічних чинників і часу підтримання виробки, що дозволяє на стадії проектування або поточного планування прогнозувати стан виробки і приймати адекватні технічні рішення. 5. З урахуванням встановлених особливостей і закономірностей деформаційних процесів в ЗЗП була розроблена нова концепція забезпечення стійкості виробок за рахунок підвищення вантажонесучої спроможності зруйнованих порід, основні положення якої зводяться до наступного:   вміщуючий виробку масив відразу після його оголення необхідно включати в роботу системи кріплення-навколишні породи за рахунок використання додаткових технологічних та технічних засобів;  підвищений опір навколишнім породам, що зміщуються необхідно забезпечувати не тільки шляхом збільшення щільності кріплення, а і за рахунок застосування додаткових технічних засобів, що мають малу матеріалоємність і високі силові характеристики (податливі анкери, кріплення підсилення та ін.). При цьому додаткове підвищення опору створюється на дільницях з найбільшим проявом гірничого тиску;  для створення вантажонесучої оболонки навколо виробки із зруйнованих порід та анкерів, останні необхідно розташовувати не в радіальному напрямку, а просторово, що забезпечує зв’язок між окремими фрагментами зруйнованих порід по всіх напрямках (радіальному, тангенціальному і вздовж осі виробки) і створює максимальні перешкоди їхньому зміщенню в порожнину виробки;  для підвищення стійкості виробок в умовах утворення навколо них ЗЗП необхідно в повній мірі використовувати природну здатність зруйнованих порід набувати несучу спроможність за рахунок штучного створення умов для самозаклинювання порідних фрагментів.   1. Шахтні іспити способу підвищення опору масиву на контурі виробки із застосуванням податливого анкерного кріплення показали, що зміщення порід зменшилися в 1,8 рази. Економічна ефективність на 1 м виробки склала 114,6 крб. (в цінах 1988 р.). 2. Використання і впровадження способу локального укріплення порід на шахті STARIC 2 (Чехія) дозволило зменшити швидкість зміщення порід з 2-5 мм/добу до 0-0,1 мм/добу при зменшенні витрат зв’язуючого матеріалу в 3-4 рази і забезпечити тривкий стан виробки. 3. Шахтні випробування способу нагнітання розчину, що зміцнює з використанням процесу вакуумування показали, що при цьому поряд зі створенням спрямованого фільтраційного потоку забезпечується збільшення об’єму заповнення порожнини зруйнованого породного масиву в 1,9 рази. | |