**Солодянкін Олександр Вікторович. Геомеханічні моделі в системі геомоніторингу глибоких вугільних шахт та способи забезпечення стійкості протяжних виробок : Дис... д-ра наук: 05.15.04 – 2009**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Солодянкін О.В. Геомеханічні моделі в системі геомоніторингу глибоких вугільних шахт та способи забезпечення стійкості протяжних виробок. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальностями: 05.15.04 – «Шахтне та підземне будівництво»; 05.15.09 – «Геотехнічна і гірнича механіка». Національний гірничий університет, Дніпропетровськ, 2009.  Робота присвячена розробці комплексу методологічних підходів як складовій системи геомоніторингу, для виробок в умовах великих деформацій приконтурного породного масиву. Отримала подальший розвиток біфуркаційна модель здимання порід підошви. Запропонований новий критерій здимання у вигляді критичних зміщень контура виробки. Досліджена нова деформаційна модель розвитку зміщень породного контура виробки після її проведення. Обгрунтована нова фізична модель формування вивалу в умовах можливого утворення значних зон деформацій порід навколо виробок. Запропонована імовірнісна модель стійкості протяжної виробки, що враховує фактор часу для визначення оптимальних витрат на спорудження і забезпечення тривалої стійкості виробок при необхідності проведення багатократних ремонтів. Обгрунтована нова концепція управління геомеханічними процесами у протяжних виробках глибоких шахт та запропоновані відповідні способи забезпечення їх стійкості для попередження катастрофічних і тяжких наслідків при будівництві і експлуатації. | |
| |  | | --- | | Дисертація є завершеною науково-дослідною роботою, в якій отримане рішення актуальної науково-технічної проблеми підвищення стійкості виробок, в умовах великих статичних деформацій приконтурного масиву, що полягає в розробці комплексу методологічних підходів, як складової системи геомоніторингу, і включає обґрунтування критеріїв стійкості, встановлення нових закономірностей розвитку деформаційних процесів і впливу параметрів управління, розробку нових способів забезпечення стійкості виробок, що має важливе значення для підвищення ефективності і безпеки гірничих робіт в умовах глибоких шахт.  Основні наукові і практичні результати роботи полягають у наступному.   1. Аналіз досвіду експлуатації і сучасного стану підземних об'єктів показав, що подальший їх розвиток пов'язаний з вирішенням таких проблем, як забезпечення ефективного управління і підвищення безпеки ведення гірничих робіт може бути виконане за допомогою застосування системи геомеханічого моніторингу, що дозволяє виконувати контроль, діагностику і прогноз геомеханічної ситуації на об'єкті. Один з функціональних комплексів цієї системи повинен забезпечувати стійкість протяжних виробок в умовах очікуваних великих статичних деформацій приконтурного масиву, що призводить до тяжких наслідків. 2. На основі рішення задачі про критичний радіус ЗНД - критерію здимання при уявленні явища здимання порід підошви, як факту втрати пружнопластичної стійкості породного масиву (біфуркаційна модель проф. О.М. Шашенка), запропонований зручніший з практичної точки зору критерій здимання – у вигляді критичних зміщень порід підошви *и\**. 3. Встановлені основні залежності величини критичних зсувів порід підошви від критичного радіусу зони непружних деформацій *rL\**, середнього об'ємного розширення порід , показника умов розробки , коефіцієнта бічного тиску і ступеня літогенезу порід (ступені крихкості) *.* 4. На основі узагальнення і аналізу результатів шахтних досліджень проявів гірського тиску навколо протяжних виробок, встановлена залежність зсувів контуру виробки від часу її експлуатації *Т*, показника умов розробки , коефіцієнта бічного тиску, напряму проведення виробки і кута нахилу породних шарів. 5. Запропонований новий підхід до оцінки параметрів деформації приконтурного масиву після проведення виробки, що подає цей процес у вигляді двох етапів – першого, що характеризує велику швидкість зміщень контуру і деформації породного масиву, і другого – для якого характерні невеликі зміщення, і деформації, що розвиваються повільно. Для запропонованої моделі встановлені лінійні залежності для першого і другого етапів, а також визначена умовна точка стабілізації геомеханічних процесів і відповідна їй величина зміщень контуру. 6. Результати шахтних досліджень, виконані в підготовчій виробці шахти «Алмазна» ДХК «Добропіллявугілля», дозволили встановити, що збільшення несущої здатності кріплення, позначається лише на зменшенні зміщень в зоні приконтурних зруйнованих порід на глибину до 2 м. На деформацію порід, що залягають за зоною зруйнованих порід і до межі ЗНД, збільшення несущої здатності кріплення помітного впливу не дає, зважаючи на незначні деформації і розпушення порід в цій зоні. Ефект від підвищення несущої здатності кріплення тим вищий, чим більша зона зруйнованих порід навколо виробки і ступінь їх розпушення. Аналітичними дослідженнями встановлено, що для найнесприятливіших умов розробки (велика величина ЗНД) найбільший ефект досягається при збільшенні несучої здатності кріплення до 120-150 кПа. Подальше збільшення несучої здатності не призводить до істотного зниження зміщень порід. Проте значно збільшується вартість кріплення і способів охорони виробки. 7. Виконані дослідження зміщень порід приконтурної області масиву. В результаті встановлена залежність абсолютних зміщень, радіальних і тангенціальних деформацій порід за глибиною зони непружних деформацій і визначені межі зон зруйнованих і пластично деформованих порід. 8. Аналіз результатів досліджень вивалоутворення в гірничих виробках вугільних шахт дозволив встановити фізичну модель (механізм) формування і реалізації вивалу в умовах великих деформацій приконтурного масиву, горно-геологічні і гірничотехнічні чинники, провокуючі вивал. 9. У розрахункових схемах, що розглядають навантаження на кріплення як результат сумісної дії зміщень породного контуру і частини ваги порід зони підвищеної тріщинуватості (руїнного руйнування), за останню необхідно розглядати не всю, а певну частину цього навантаження, яке залежить як від несучої здатності кріплення (обернено пропорційно), так і від величини зміщень породного контуру (прямо пропорційно). 10. Для умов очікуваних великих деформацій масиву і значних зміщень породного контуру виробок запропонована концепція управління геомеханічними процесами, спрямована, в першу чергу, на попередження катастрофічних проявів (вивали порід покрівлі, здимання підошви) і тяжких наслідків (зниження стійкості виробки, великі витрати на ремонтні роботи і перекріплення) при будівництві і експлуатації виробок вугільних шахт. В рамках концепції розроблені способи забезпечення стійкості виробок, що враховують механізм деформації приконтурної зони порід в умовах можливої втрати їх стійкості при досягненні критичних зсувів і заснованих на попередженні руйнування контуру виробки, якщо цього можна досягти застосуванням конструкцій високої несучої здатності, або ж зниженні їх розпушення і зміщень за допомогою кріплення з високою несучою здатністю, при обмеженій податливості. 11. Запропонована імовірнісна модель стійкості протяжної виробки, що враховує чинник часу для визначення оптимальних витрат на спорудження і забезпечення тривалої стійкості виробок головних напрямів при необхідності проведення багатократних ремонтів. 12. Реалізація розроблених рішень виконана на шахті «Шахтарська-Глибока» ДП «Шахтарськантарцит» при спорудженні 1-го східного вентиляційного штреку (глиб. 1386 м) з очікуваним економічним ефектом 25,8 тис. грн на 1000 п.м; на ВАТ «Криворізький залізорудний комбінат» при прогнозуванні стійкості підошви виробок, пройдених в неоднорідному рудному масиві з економічним ефектом 250 тис. грн/рік на 1000 п.м.; на ОП «Шахта ім. Вахрушева» ДП «Ровенькиантрацит» при підготовці лави пласта *h10*східного крила з очікуваним економічним ефектом 245,8 тис. грн на 1000 п.м.; в навчальному процесі Національного гірничого університету при підготовці бакалаврів, спеціалістів і магістрів спеціальності «Шахтне і підземне будівництво» і науковій діяльності, включаючи підготовку магістрів і аспірантів. | |