

І.П.КУШНЕРЬОВ, Ю.Ю.КРИВЕНКО, кандидати техн. наук, доценти,
С.О. ФЕДОРЕНКО, ст. викладач, Криворізький національний університет

ПІДЗЕМНА РОЗРОБКА РОДОВИЩ ПРИРОДНОГО КАМЕНЮ З ДОВГОТРИВАЛОЮ ПІДТРИМКОЮ СТІЙКОГО СТАНУ ВИРОБЛЕНИХ ПРОСТОРІВ

Відпрацювання родовищ стінового каменю та й інших покладів системами з відкритим очисним простором пов'язана з залишенням різного роду виробок порожніми. Утворені порожнини мають сприятливі умови для їх подальшого використання у якості ємностей чи інших складових різного господарського призначення. І це особливо прийнятно для родовищ солей, доломітів, гіпсу, стінових матеріалів. Вони в надрах розташовані на незначній глибині, розкриті штольними або похилими стволами малого похилу. Порожнини мають здебільшого прямокутний контур та відповідають вимогам подальшого їх використання. Але після виймання корисних копалин вказані підземні простори залишаються вільними та невпорядкованими, а конструктивні елементи системи розробки при цьому проєктуються, в основному, розмірами на час виймання запасів покладів. Подальша тривалість підземної споруди передбачає необхідність упередження розвитку в оточуючому породному масиві незворотних процесів деформування і негативних явищ гірського тиску. Існуючі технології розробки таких родовищ передбачають значні втрати корисних копалин за рахунок ціликів, які залишаються. А при довгому часі подальшої експлуатації порожнин необхідно збільшувати їх розміри зі зменшенням параметрів виїмкових камер. При цьому, вочевидь, це не вигідно для подальшого їх використання та й знижується ефективність видобування корисних копалин.

Тому нами при науковому пошуку була прийнята передумова: якщо конкретний об'єм гірничих виробок в подальшому планується до вторинного використання, то параметри камер і ціликів повинні передбачати довготривалу стійкість оголень з максимальною повнотою вилучення корисних копалин. Виконані дослідження та розроблена технологія у відповідності з вказаним. При цьому узагальнювався та враховувався попередній досвід відпрацювання подібних родовищ. Використовувались данні про зміни у часі властивостей та стану масиву гірських порід. Технологічною схемою передбачається виймання запасів корисних копалин із застосуванням камерно-стовпкової системи розробки з подальшим довготривалим забезпеченням стійкого стану ціликів та порожнин-камер.

Таким чином відпрацювання покладів ведеться з параметрами системи розробки згідно методичних вказівок. При виконанні технологічних операцій очисного виймання передбачається застосування механічних способів, наприклад, каменерізних машин. Вони завдають незначну руйнацію поверхонь оголень в камерах та ціликах, що є важливим при подальшому їх облагородженні та використанні в якості різних складових господарювання. Враховується також за метою застосування необхідний об'єм вироблених просторів в шахтовому полі за простяганням та по висоті розміщуваних об'єктів. В шахтовому полі вказаний об'єм огорожується залишенням стрічкових ціликів, або ж споруджуються штучні. Причому залишення таких ціликів дає можливість зменшення стовпчастих по перетину шляхом перерозподілу напружень у межах склепеутворення. На визначеній ділянці за необхідністю камери по висоті пошарово за падінням покладу збільшуються уступним вийманням запасів корисних копалин. Відстань між залишеними стовпчастими ціликами (прогін камери) приймається за умови непорушності стеліни з стійким склепінням природної рівноваги у безпосередній покрівлі при вийманні першого шару покладу. Також важливо, що породи у межах вказаного склепіння довготривало підтримуються встановленням головних несучих анкерів на висоту більше потужності безпосередньої покрівлі та зшиваються перед цим анкерами меншої довжини на потужність шарів покрівлі. Анкери розташовуються за сіткою що забезпечує зміцнююче зшивання ними порід у межах склепіння. Встановлені анкери з'єднуються між собою за допомогою канатів, які просуваються через вибурені в стовпчастих ціликах на рівні покрівлі свердловини. Причому канати закріплені пристроями з натягом, який необхідний для релаксації напружень в підтримуючих ціликах. Для запобігання вивалам в контурах розтягуючих напружень в підтримуючих ціликах формуються пояси безпеки. Для цього в них вибурюються шпури і розташовуються відрізки канатів, які фіксуються за допомогою кріпильних елементів.

Впровадження розробленої технології дозволяє вести ефективне відпрацювання покладів корисних копалин та забезпечити довготривалу підтримку стану стійкості підземних вироблених просторів.