

ДО ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КРІПЛЕННЯ НАРІЗНИХ ВИРОБОК В УМОВАХ ЗАТ “ЗАПОРІЗЬКИЙ ЗРК”

Визначено переваги та недоліки нової технології очисних робіт, яку впроваджено на ЗАТ “ЗЗРК”. Розроблено розрахункову схему аналітичного моделювання масиву навколо очисної камери. Змодельований напружено-деформований стан розвантаженого масиву руди. Визначено характер впливу очисного простору камери на нарізні виробки блоку. Визначено мету та методи проведення досліджень, основні задачі та очікувані результати.

Определены преимущества и недостатки новой технологии очистных работ, которую внедрили на ЗАО «ЗЖРК». Разработана расчетная схема аналитического моделирования массива, который окружает очистную камеру. Смоделировано напряженно-деформированное состояние разгруженного массива руды. Определен характер влияния очистного пространства камеры на нарезные выработки блока. Определены цель и методы проведения исследований, основные задачи и ожидаемые результаты.

The advantages and disadvantages of the modern technology of mining which has been implemented at JSC “ZGRK” are defined. The settlement circuit of analytical modeling of rock massif, which surrounds mining room, is developed. The low of influence of mining space to developed workings of the bloc is determined. The aims and methods for research, the main tasks and expected results are defined.

Видобуток багатих залізних руд на шахтах України відбувається здебільшого камерними системами розробки. За допомогою цих систем в БАТ «Криворізький ЗРК» добувають до 70%, а в ЗАТ «Запорізький ЗРК» 100% природно-багатих залізних руд. Зниження інвестицій та рівня організації виробництва призвела до згорання темпів розкриття та підготовки нових горизонтів, а також нарізки та відпрацювання виїмкових одиниць. Проблема зниження темпів експлуатації родовищ найбільш актуально виявляється на Запорізькому залізничному комбінаті, де видобуток руди взаємозалежний із процесом закладання виробленого простору.

У 2001 році Державним науково-дослідним гірничорудним інститутом (ДНДГРІ м. Кривий Ріг) розроблено і впроваджено на комбінаті варіант поверхнево-камерної системи розробки з закладкою, що твердіє. Сутність варіанта полягає в тому, що відпрацювання поверху вхрест простягання покладу здійснюється за допомогою первинних і вторинних камер. Первинні камери мають високе похиле днище, що примикає до висячого боку покладу (Рис. 1). Похиле днище зменшує кількість техніки доставки у блоці на 20% і знижує обсяг проходки нарізних робіт на 16%.

Недоліком системи є те, що формування високого похилого днища призводить до деоптимізації форми камери і сприяє підвищенню гірського тиску в прилеглому масиві руди. Первинні камери на 80% оточені масивом руди та мають деоптимальну форму за умов гірничого тиску. Камера та нарізні виробки, які проводять в масиві руди, є концентраторами напружень. Перенапружений масив навколо первинних очисних камер розвантажується в саму камеру та в нарізні виробки. В них спостерігаються вивали, відшарування та обвалення руди. Саме в цих місцях працюють робітники, встановлене бурове та зарядне обладнання і проложені водяні та повітряні трубопроводи. Всі ці факти призводять до виникнення

аварійних ситуацій та нещасних випадків. Останнє обвалення руди у виробку відбулося у грудні 2002 року в буровому орті горизонту 690 м. Прохідник, який виконував роботи неподалік місця обвалення, не постраждав по щасливій випадковості.

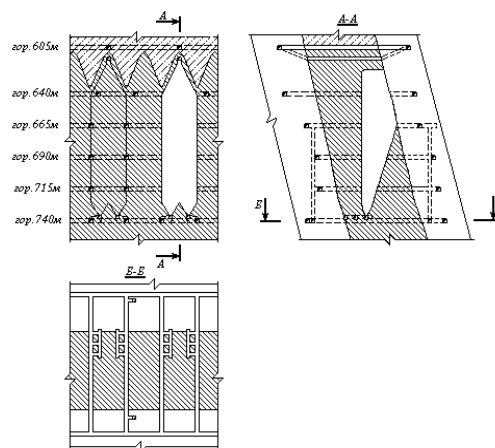


Рис. 1. Поверхнево-камерна система розробки з закладкою, що твердіє, яку впроваджено на ЗАТ “ЗЗРК”

При формуванні камери такої форми постійно відбувається втрата експлантаційних свердловин під час продувки або зарядки. Розбурені та заряджені шари руди обвалюються в камеру без підривання. Виникає небезпека втрати обладнання та загибелі людей. Отже, створення наукових основ технології кріплення нарізних виробок в масиві зони розвантаження очисної камери є новою та актуальною задачею.

Великий обсяг досліджень по удосконаленню камерних систем розробки, який виконали С.Г. Борисенко, В.Ф. Лавриненко, Г.М. Малахов, Г.Т. Фаустов, І.Д. Рівкін, В.В. Цариковський, В.С. Нігматулін не дозволив створити технологію кріплення нарізних виробок в масиві зони розвантаження очисної камери.

Викликано це тим, що більшість дослідників не користувалося синергетичним (системним) підходом і вирішували здебільшого односторонні задачі. Як це і трапилося в нашому випадку. Згідно сучасних світових напрямків розвитку методів дослідження [1], синергетичним підходом характеризується термодинамічний метод, який обрано для проведення аналітичних досліджень [2]. Для проведення аналітичних досліджень розроблено розрахункову схему (Рис. 2).

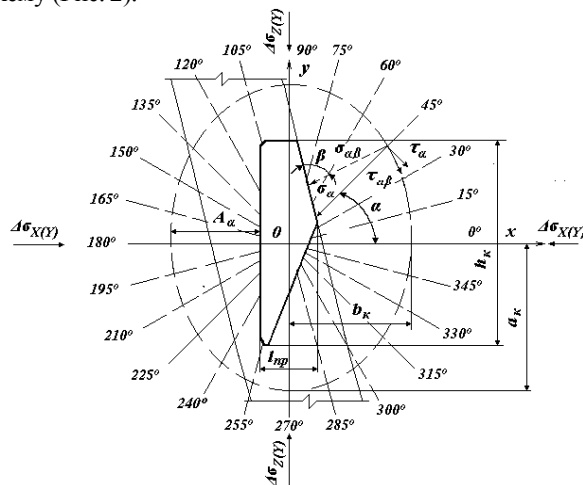


Рис. 2. Розрахункова схема аналітичного моделювання масиву в зоні розвантаження очисної камери: α – кут між розрахунковою площиною та віссю OX; β – кут між напрямком дії напруження σ_α та дотичною в точці перетину площинки з контуром камери; x – поточна проміжна координата положення точки на площинці; A_α – відстань вздовж площинки від межі зони розвантаження до контуру камери; H – вертикальний проліт оголення масиву; $l_{пр}$ – горизонтальний проліт оголення масиву; 0 – центр камери, початок системи координат XYZ; a – вертикальна піввісь зони розвантаження, яка направлена вздовж вісі OZ; b – горизонтальна піввісь зони розвантаження, яка направлена вздовж вісі OX; σ_α та τ_α – радіальні та тангенціальні напруження в незайманому масиві; $\sigma_{\alpha\beta}$ та $\tau_{\alpha\beta}$ – радіальні та тангенціальні залишкові потенціальні напруження

Метою дослідження є обґрунтування раціональних параметрів технології кріплення нарізних виробок з урахуванням зміни напружено-деформованого стану масива, викликаного впливом зони розвантаження очисної камери.

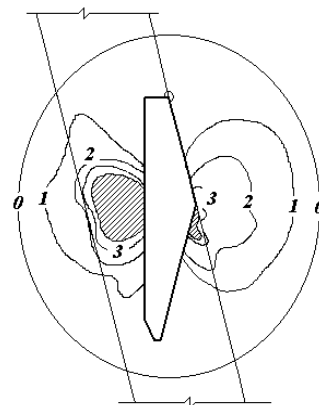
Основними задачами дослідження є:

1. Вилучення закономірностей деформації масиву руди в нарізних виробках.
2. Дослідження поля напружень в масиві зони розвантаження очисної камери.
3. Розроблення та впровадження технології кріплення нарізних виробок в масиві зони розвантаження очисної камери.

Вирішення поставлених задач планується здійснювати комплексним підходом, що включає аналіз гірничо-геологічних умов залягання рудного покладу "Головна", гірничотехнічних умов відпрацювання камер на ЗАТ "ЗРК", варіантів

камерних систем розробки, які застосовувалися, а також фізичне, аналітичне моделювання і натурні дослідження. Лабораторні дослідження планується виконати методом еквівалентних матеріалів, аналітичні – за допомогою термодинамічного методу, а натурні за допомогою звукометричного методу.

Результати аналітичного моделювання стану масиву в зоні розвантаження очисної камери показали, що області деформації співпадають з місцями інтенсивного обвалення руди у виробки (Рис. 3). Це підтверджує доцільність та точність обраного методу



аналітичного моделювання.

Рис. 3. Ізолінії радіальних напружень σ_r та області деформації в масиві зони розвантаження очисної камери, МПа

Основними очікуваними результатами дослідження є:

1. Виявлення закономірностей зміни напружено-деформованого стану масива руди в зоні розвантаження очисної камери.
2. Обґрунтування критеріїв зниження негативного впливу очисного простору на стан нарізних виробок блоків Запорізького ЗРК.
3. Розробка та впровадження технології кріплення нарізних виробок в масиві зони розвантаження очисної камери.

Кінцевим результатом дослідження технологія кріплення нарізних виробок в масиві зони розвантаження очисної камери. Її впровадження на ЗАТ "Запорізький ЗРК" дозволить підвищити технологічність гірничих робіт та скасувати недоліки використання первинних та вторинних камер.

Це дозволить підвищити техніку безпеки та застосовувати ресурсозбереження гірничих робіт.

Список літератури

1. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Синергетика как новое мировоззрение: диалог с И. Пригожиным // Вопросы философии. – 1992. – № 12. – С. 23-28.
2. Лавриненко В.Ф., Лысак В.И. Физические процессы в массиве пород при нарушении равновесия // Изв. ВУЗов. Горн. журн. – 1993. – № 1. – С. 1-6.

Рекомендовано до публікації д.т.н. В.І. Бузилом 25.04.2003 р.