

ОЦІНКА ПРОЦЕСУ ЗРУШЕНЬ ГІРСЬКОГО МАСИВУ В ЗОНІ СУМІЖНИХ ГІРНИЧИХ РОБІТ

*Шолох М.В., к.т.н., доцент, Романенко А.О., аспірант
ДВНЗ «КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»*

Проблема і її зв'язок з науковими і практичними завданнями.

Однією з найбільш актуальних проблем видобування корисної копалини з глибоких горизонтів кар'єрів є потрапляння їх у межі впливу підземних гірничих виробок та врахування їх впливу, як на локальні процеси деформування борту, так і на загальну стійкість гірського масиву.

Проектування заходів охорони гірничотехнічних об'єктів для запобігання негативного впливу підземних виробок, які включають в себе: створення безпечних умов для людей в місцях розташування підземних виробок; забезпечення безпеки експлуатації гірничого обладнання; визначення небезпечних ділянок при проходці траншей та автошляхів; забезпечення стабільності та нерухомості комунікативних споруджень (лінії електропередач) пов'язані з необхідністю створення 3D моделі гірничих робіт шх. «Центральна», що дозволить провести районування кар'єрного поля по фактору впливу підземних гірничих робіт і в подальшому використати його, як один з факторів при розрахунку інтегрального показника стійкості гірського масиву.

Аналіз досліджень і публікацій. Досвід в галузі розвитку і видобування корисної копалини з глибоких горизонтів кар'єрів показав, що районування кар'єрного поля може бути застосовано для багатофакторного аналізу, а створення 3D моделі дозволяє проводити більш повно цей аналіз, ґрунтуючись на максимально повних вихідних даних, які об'єднані у єдину систему.

Питанням розв'язку цієї задачі займалися Васильєва А.М., Можерина В.М., Фадєєва А.Б., Щелканова В.А., Шнайдера М.Ф., Вороненко В.К і варіанти вирішення даного питання знайшли відображення в роботах [1-4].

На теперішній час існує досить багато спеціалізованих програм для створення 3D моделей: *Micromine*, *AutoCAD*, *K-Mine*, *GEMS*. Усі вони різняться між собою за різними підходами до вирішення маркшейдерських та проектних задач, тому вибір програми для реалізації 3D моделі багато в чому буде залежити від поставлених на перспективу задач.

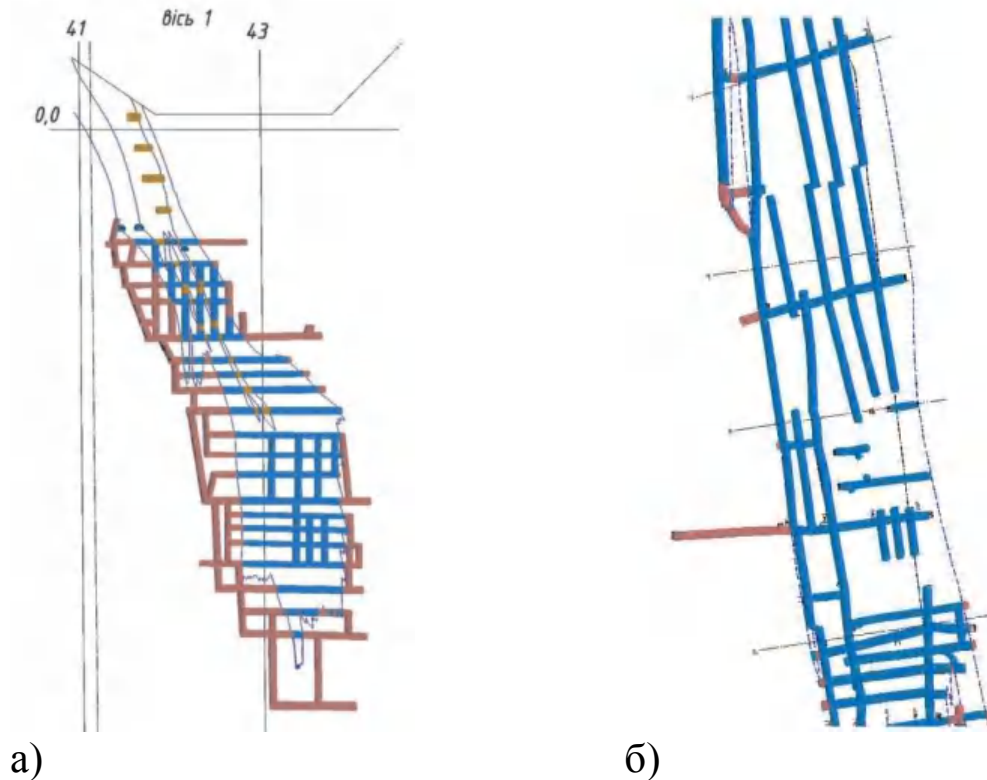


Рис. 1. Оцифрований переріз підземних гірничих робіт по вісі 1 –(а) та погоризонтний план (горизонт +15м) – (б) кар'єру ІнГЗК

Викладення матеріалів. Вихідним матеріалом для оцінки процесу зрушень гірського масиву в зоні суміжних гірничих робіт були взяті погоризонтні плани за весь час видобування корисної копалини шахтами рудоуправління «Інгулець» в 1933-1997рр.

Для створення 3D моделі була використана програма *K-MINE*, сучасна комп'ютерна розробка, що дозволяє вирішувати завдання геопросторового аналізу даних різної складності і має достатній набір інструментів для створення 3D моделей не тільки підземних гірничих робіт шахти «Центральна», а й відкритих гірничих робіт кар'єру. Крім того, гірничо графічна маркшейдерська документація на підприємстві ІнГЗК, для якого створюється 3D модель, ведеться у даній геоінформаційній системі і може бути ви-

користана для суміщення планів гірничих робіт шахти «Центральна» і кар'єру ПАТ «ІнГЗК» (рис. 1).

Для створення 3D моделі був відсканований базовий геологічний та гірничий маркшейдерсько-графічний матеріал шахти «Центральна», проведена прив'язка вихідної графіки до системи координат Інгuleцького кар'єру та оцифровані погоризонтні плани (рис. 1(б)) і вертикальні перерізи по маркшейдерським осям 41-45 (рис. 1(а)).

Виходячи з умов розташування підземних гірничих виробок відносно сучасного розташування гірничих робіт в кар'єрі ПАТ «ІнГЗК» створена 3D модель гірничих виробок шахти до горизонту -350м, оскільки з глибиною вона заглиблюється на північ від кар'єру і нижні горизонти не впливають на стійкість гірського масиву (рис. 2).

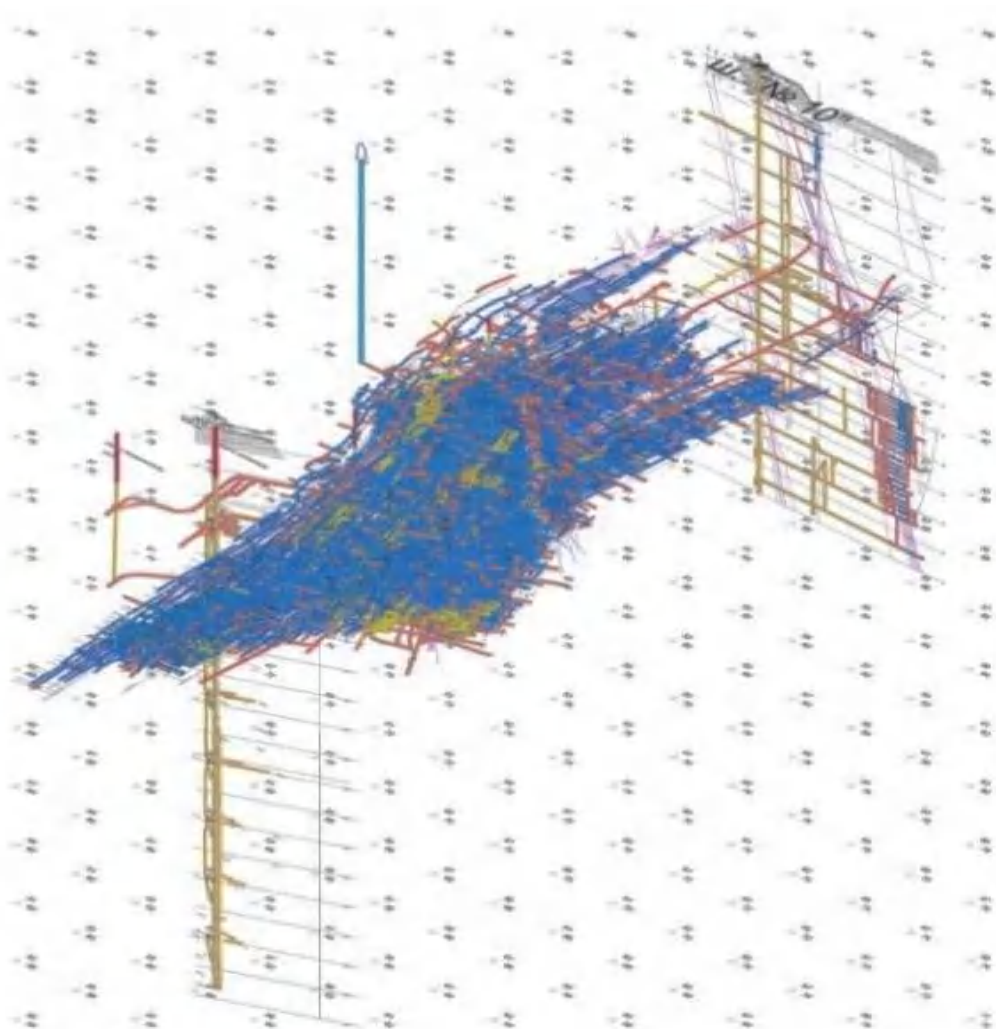


Рис. 2. Зведені в 3D модель погоризонтні плани шахти «Центральна»

Для оцінки впливу гірничих виробок шахти, як одного з факторів, що впливають на стійкість масиву необхідно сумістити погоризонтні плани та вертикальні перерізи по вісям шх. «Центральна» з планом Інгулецького кар'єру і відмічаємо місця можливого виходу підземних гірничих виробок. Це дозволить прогнозувати їх вихід в робочу зону кар'єру і проводити попередню розвідку на якість їх погашення.

Для проведення детальної оцінки гірського місиву обмежуємо поверхню борту кар'єру каркасом і відмічаємо виходи підземних гірничих виробок по північному борту кар'єру (рис. 3), що надасть можливість своєчасного прийняття заходів для забезпечення безпечного проведення відкритих гірничих робіт.

Теперешнього часу дана ділянка є досить стабільною, але якщо брати до уваги проектні контури кар'єру у даному напрямку і розглянути план на кінець відпрацювання з накладенням на 3D модель, то слід відмітити, що з глибиною розкриття кар'єру (при його відпрацюванні до проектної відмітки -600м) досить значна частина підземних гірничих виробок буде знаходитись у межах кар'єру, тому даний фактор необхідно постійно враховувати при розкритті нових горизонтів кар'єру.

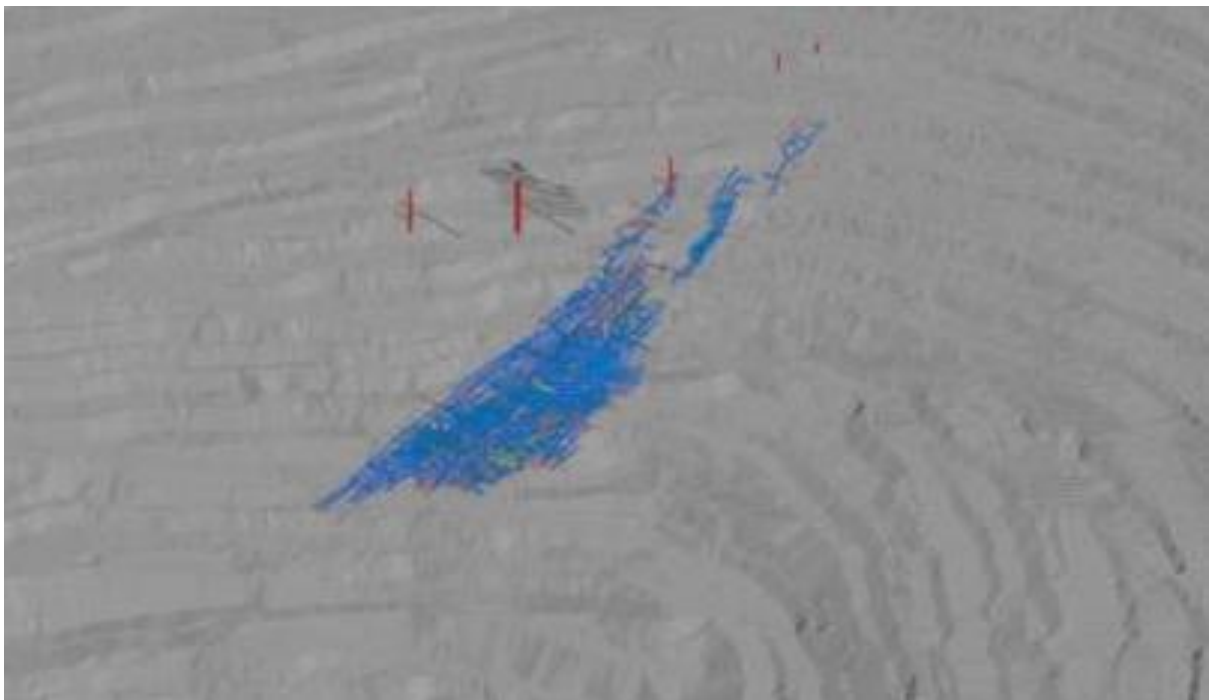


Рис.3. Інгулецький кар'єр з підземними гірничими виробками верхніх горизонтів шахти «Центральна»

Створена 3D модель дозволяє враховувати наявність підземних гірничих виробок впродовж всього періоду відпрацювання кар'єру як при проектуванні, так і при поточному обслуговуванні гірничих робіт.

Аналіз розміщення виробок шахти «Центральна» відносно сучасного положення Інгулецького кар'єру дало змогу виконати районування кар'єрного поля по фактору впливу підземних гірничих робіт та отримати 3D модель з визначенням найбільш потенційно-небезпечних ділянок північного борту кар'єру (рис. 4).

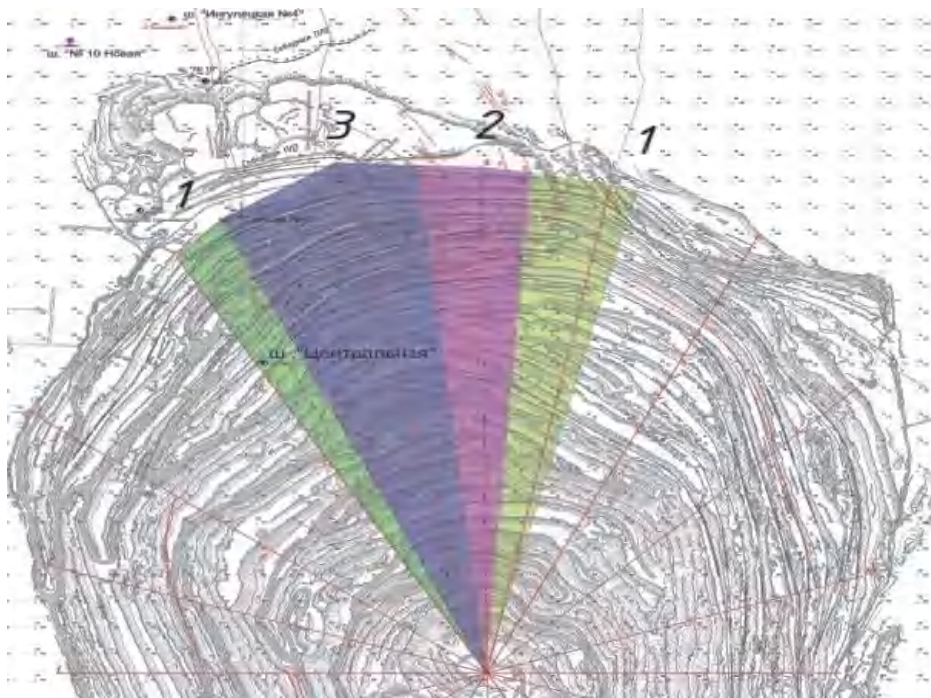


Рис. 4. Районування Інгулецького кар'єру по фактору впливу гірничих виробок шахти «Центральна» на стійкість гірського масиву північного борту кар'єру.

Висновок: таким чином 3D модель гірничих виробок шх. «Центральна» дозволяє визначити їх положення відповідно до робочих горизонтів кар'єру, що допоможе прогнозувати їхній вплив на стійкість гірського масиву по мірі відпрацювання родовища. Це дає можливість проводити районування кар'єрного поля по фактору впливу підземних гірничих виробок у будь-який період існування родовища та вчасно реалізовувати заходи по нейтралізації або зменшенню

вірогідності виходу воронок в робочу зону кар'єру та виникненню зсувних процесів в гірському масиві.

Список використаних джерел:

1. Можерин В.М. и др. Образование воронок при разработке рудных месторождений подземным способом. Горный журнал, 1972, № 3. с. 37-40.

2. Карташов Ю. М., Матвеев Б. В., Михеев Г. В., Фадеев А. Б. – Прочность и деформируемость горных пород М.: Недра, 1979. - 269 с.

3. Шнайдер М.Ф., Гордиенко Е.Т. Опыт совмещения открытых и подземных работ. - Цветная металлургия, 1965, № 4, с.4-6

4. Шнайдер М.Ф., Вороненко В.К. Совмещение подземных и открытых разработок рудных месторождений М.:Недра, 1985. – 136с.