



УДК 622.261:76

## РІШЕННЯ ГІРНИЧО-ГЕОЛОГІЧНИХ ЗАДАЧ МЕТОДАМИ ІНЖЕНЕРНОЇ ГРАФІКИ

**О.С. Жовтяк**, кандидат технічних наук, доцент кафедри основ конструювання механізмів і машин

Державний вищий навчальний заклад «Національний гірничий університет», Дніпропетровськ, Україна

**С.В. Балашов**, кандидат технічних наук, доцент кафедри основ конструювання механізмів і машин

Державний вищий навчальний заклад «Національний гірничий університет», Дніпропетровськ, Україна, e-mail: [balashov\\_s\\_v@mail.ru](mailto:balashov_s_v@mail.ru)

**Д.І. Соломко**, студент групи ГРГ-13-3

Державний вищий навчальний заклад «Національний гірничий університет», Дніпропетровськ, Україна

**Анотація.** На конкретних прикладах розглядається рішення гірничих завдань, застосовуючи графічні засоби з використанням перетворення проекційного креслення.

*Ключові слова: елементи залягання, числові відмітки, перетворення креслення.*

## SOLUTION OF MINING AND GEOLOGICAL PROBLEMS BY THE ENGINEERING GRAPHICS METHODS

**A.S. Zhovtyak**, Ph.D., Associate Professor of Machinery Design Bases Department  
State Higher Educational Institution "National Mining University", Dnepropetrovsk, Ukraine

**S.V. Balashov**, Ph.D., Associate Professor of Machinery Design Bases Department  
State Higher Educational Institution "National Mining University", Dnepropetrovsk, Ukraine,  
e-mail: [balashov\\_s\\_v@mail.ru](mailto:balashov_s_v@mail.ru)

**D.I. Solomko**, Student of group GRG-13-3

State Higher Educational Institution "National Mining University", Dnepropetrovsk, Ukraine

**Abstract.** In the specific examples considered decisions of mining tasks using graphical tools and transform projection drawings.

*Keywords: dip, numerical mark, converting drawings.*

**Вступ.** Для проектування гірничого підприємства, а також для здійснення поточних проектних робіт, наприклад, підготовка нової лави в мінливих гірничо-геологічних умовах, проведення підготовчих та нарізних виробок для відпрацювання блоку рудного тіла необхідно знати такі данні, як

потужність пласта, кут падіння пласта, простягання пласта і т. п. Для визначення цих даних використовують результати геологічної розвідки, як поверхневої так і внутрішньошахтної і застосовують графоаналітичні методи розрахунку, найчастіше складні та громіздкі. Якщо ж для рішення таких завдань використовувати графічні методи перетворення проекційного креслення, то ці рішення значно спрощуються, а використання комп'ютерних технологій для графічних побудов надає високоточні результати.

**Мета роботи** – показати на конкретних прикладах як можна спростити рішення гірничих завдань, застосовуючи графічні засоби з використанням перетворення проекційного креслення.

**Основна частина.** На плані в проекціях з відмітками задані три точки (A, B, C) лежачого боку пласта і одна точка (M) висячого боку. Необхідно виміряти в цій точці потужність пласта за трьома напрямками – вертикальному, горизонтальному і нормальному (Рис. 1).

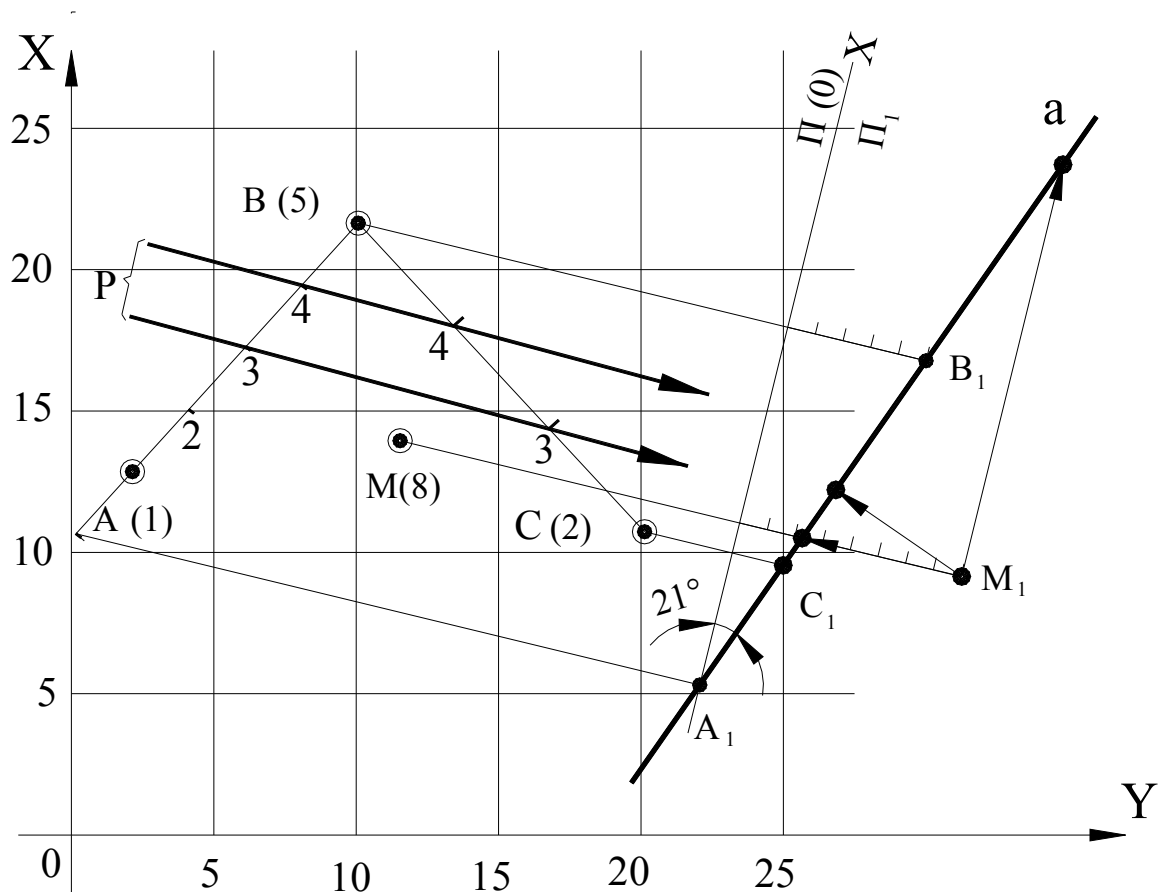


Рис. 1

Розв'язання. Малу ділянку лежачого боку заданого пласта приймемо за площину  $P$  та визначимо її простягання. В хрест останнього введемо нову площину  $\Pi_1$ . Побудуємо слід площини  $P$  на введеній нами площині проєкцій. В цій же системі побудуємо нову площину  $M_1$  заданої точки  $M$ . Відрізки прямих, паралельні та перпендикулярні до осі  $X_1$  від точки  $M$  до сліду  $\alpha$ , вимірюють потужність заданого пласта по вертикальному і горизонтальному напрямку. Опушений же перпендикуляр з проєкції  $M_1$  на слід  $\alpha$  буде нормальною товщиною для заданого пласта в точці  $M$ .

В літературі подібні задачі вирішують переважно графічно-аналітичними методами [1, 5]. Рекомендований же спосіб дає чисто графічне рішення задачі.

Роздивимось визначення потужності пласта за трьома напрямками, коли вимір зроблений по розвідувальній виробці, перетинаючій пласт в косому напрямку відносно його простягання та падіння.

Нехай похила свердловина в точці  $A$ , координати якої відомі, увійшла в корисну копалину та в точці  $B$  на відстані  $l_{\text{СКВ}}$  від точки входу вийшла з нього. Відомі кут нахилу свердловини  $\beta$  і азимут напрямлення свердловини  $\alpha_1$ , а також азимут простягання  $\alpha$  та кут падіння  $\delta$  пласта [2] (Рис. 2).

Розв'язання. З допомогою заданого відрізка  $AB = l_{\text{СКВ}}$ , кута  $\beta$  нахилу свердловини та азимуту  $\alpha_1$  побудуємо проєкцію точки  $B$  (-2) виходу свердловини з пласта.

В хрест простягання введемо нову площину проєкцій  $\Pi_1$ . З допомогою кута нахилу пласта ( $\delta$ ) та заданої точки  $A$  побудуємо слід площини висячого боку пласта на площині  $\Pi_1$ . Побудуємо також нову проєкцію  $B_1$  в точці  $B$ . Після цього на кресленні визначимо шукані потужності пласта по трьом напрямкам, аналогічно минулому прикладу.

Для вирішення подібних задач в літературі (наприклад [3]) пропонують графічно-аналітичний спосіб. В подібних випадках, коли дозволяє потрібна точність, вважаємо доцільно розв'язувати задачі пропонованим вище способом.

На плані задані дві підземні гірничі виробки з перехрещеними осями. Потрібно визначити найближчі точки для з'єднання цих виробок свердловиною або третьою виробкою по найкоротшому шляху (Рис. 3). Таку роботу виконують у випадку аварійних обставин або при технологічній необхідності.



Розв'язання. Введемо нову площину проєкцій  $\Pi_1$  таким чином, щоб одна з заданих осей, наприклад  $CD$ , відносно нової площини проєкцій стала лінією рівня. В цій системі побудуємо нові проєкції заданих осей.

Тепер введемо нову площину проєкцій  $\Pi_2$  таким чином, щоб вісь  $CD$  виявилась перпендикулярною до цієї площини.

Визначення шуканих найближчих точок чітко видно на кресленні.

Зворотній перенос отриманих точок ( $M$  та  $N$ ) в стару систему і є відповіддю задачі.

Незважаючи на часте виникнення подібних задач в маркшейдерській практиці, в роботах, де викладено метод проєкцій з відмітками, не описано шляхів їх рішення. Виключення складає робота [4], де для визначення найближчих точок двох прямих що схрещуються пропонується вельми складний графічний спосіб.

Пропонований спосіб з точки зору графічних проєкцій набагато простіше та більш наочний.

Дворазове обчислення відміток шуканих точок контролює точність виконання графічних робіт.

**Висновки.** Приведена в роботі методика графічних побудов та розрахунків надає прості і зрозумілі рішення важливих та складних гірничих завдань пов'язаних з проектуванням розробки вугільних пластів і рудних тіл.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Рыжов П.А. Геометрия недр. М.: Недра, 1964. – 500 с.
2. Рыжов П.А. Проекции применяемые в геолого-маркшейдерском деле. М.: Недра, 1951. – 168 с.
3. Букринский В.А. Геометрия недр. М.: Недра, 1985. – 526 с.
4. Ушаков И.Н. Горная геометрия. М.: Недра, 1962.
5. Русскевич Н.Л. Начертательная геометрия. Київ: «Будівельник», 1970. – 392 с.

УДК 622.8

## КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА РИСКОВ ОПАСНОСТИ ТРАВМАТИЗМА ПО МЕТОДУ КИННЕЯ НА АКСУСКОМ ЗАВОДЕ ФЕРРОСПЛАВОВ В ПЕРИОД С 2010 ПО 2012 Г.Г.

**М.К. Имангазин**, кандидат технических наук, доцент кафедры металлургии  
Актюбинский региональный государственный университет им. К. Жубанова, г. Актобе,  
Республика Казахстан, e-mail: [m.imangazy@mail.ru](mailto:m.imangazy@mail.ru)