

ПОБУДОВА КОМП'ЮТЕРНИХ МОДЕЛЕЙ СПОСОБІВ ПІДГОТОВКИ ШАХТНИХ ПОЛІВ

Неснов Д.В., к.т.н, Негрій С.Г. к.т.н.

Донецький національний технічний університет

Тел. (062) 338-48-85

Анотація – розглянуті створені тривимірні моделі способів підготовки шахтних полів.

Ключові слова – тривимірна модель, комп'ютерне моделювання, способи підготовки шахтних полів.

Постановка проблеми. Підготовка студена за фахом гірничий інженер неможлива без розвитку у нього просторового мислення й навичок подумки представити розміри, положення, форму гірничо-геологічних об'єктів. Це завдання є досить складним, якщо врахувати, що весь комплекс об'єктів гірничого виробництва неможливо побачити цілком через те, що він перебуває в надрах землі. Уявлення про розташування сітки гірничих виробок студент повинен виробити, спираючись на двовимірні креслення (плани й розрізи). Без підготовки та певних навичок завдання уявлення безлічі підземних об'єктів одночасно є досить складною. Для полегшення даного завдання було створено 3D моделі способів підготовки.

Аналіз останніх досліджень. На даний момент існує не дуже велика кількість програм (у порівнянні з машинобудівним напрямком), які моделюють розташування гірничих об'єктів і дозволяють побачити всю геометрію виробок.

Формулювання цілей статті. Стаття має на меті познайомити з можливостями тривимірного моделювання складних гірничо-геологічних об'єктів для цілей навчання студентів на прикладі створених 3D моделей способів підготовки шахтних полів.

Основна частина. Розробка родовищ корисних копалин підземним способом, супроводжується проведенням і підтримкою в надрах землі гірських виробок різного призначення. Запаси корисної копалини і сукупність гірничих виробок шахти створюють просторову структуру, форму й розміри якої складно передати графічно.

Для відображення запасів корисних копалин, підземних споруд застосовують різні типи гірських креслень (плани, розрізи, профілі), однак вони не завжди здатні відобразити структуру обраного об'єкта. У цьому випадку комплексні креслення доповнюються наочними зображеннями. У гірничій справі для цих цілей використовують як стандартні аксонометричні проєкції ДЕРЖСТАНДАРТ 2.317-68 так і інші способи побудови (афінні перетворення, векторні проєкції, лінійну перспективу та ін.) Кожна з названих видів проєкцій має позитивні й негативні властивості, що обумовлює використання того або

іншого методу. Вибір проекції також залежить від виду і форми об'єкта. Аксонометричні проекції ґрунтуються на горизонтальних планах і вертикальних розрізах.

Аксонометричні проекції, у гірничій справі, використовують для зображення окремих вузлів гірничих виробок (наприклад, місць перетинання горизонтальних і похилих виробок, обхідних виробок), геологічних структур і складання спеціальних планів гірничих робіт (таких як схеми енергоспоживання, вентиляції, плани ліквідації аварій). Ці проекції дозволяють більш наочно уявити й швидше усвідомити різні елементи гірничого виробництва, наприклад напрямок руху транспорту, матеріалів, обладнання, рух свіжих і вихідних струменів повітря, переміщення людей на випадок аварії.

Особливе місце в призначенні наочних зображень займає їхнє застосування в практиці навчання. Гірничі об'єкти мають складну просторову структуру (до того ж розташовану в надрах землі), то сприйняття студентами цілого комплексу підземних споруд дуже ускладнене. У практиці гірничого інженера робота з гірничими об'єктами зв'язана, насамперед, з різними видами креслярсько-графічних робіт: планами, розрізами, графіками, ескізами, схемами.

Щоб відобразити на кресленні який-небудь предмет, гірничу виробку, геологічний елемент студенту необхідно подумки уявити розміри, положення, форму даних об'єктів. Якщо ж необхідно зобразити сукупність декількох об'єктів (перетинання виробок, приймальні майданчики похилих виробок, різні системи розробки, схеми підготовки, розкриття і т.д.) то завдання уявлення декількох об'єктів одночасно і їх взаємодії між собою ускладнюється багаторазово. Тому дуже важливо надати допомогу студенту в розвитку просторової уяви. Без уміння мислити просторово робота інженера, а особливо гірничо-геологічного профілю буде дуже сильно ускладнена. Гірничий інженер повинен вміти не тільки уявляти положення й взаємозв'язок складних гірничо-геологічних об'єктів у просторі, але й уміти відображати їх на папері, правильно оформляти й користуватися отриманими кресленнями.

Одне із завдань яку вирішує комп'ютерне моделювання це розвиток навичок просторового мислення в студентів. У якості зразків розглянуто 3D моделі способів підготовки (поверховий, панельний, погоризонтний і спосіб підготовки головними штреками) шахтних полів. Тривимірна модель виконується у векторному виді в середовищі графічного редактора "КОМПАС". Реалістичність моделюємої системи підготовки дозволяє побачити всю геометрію розташування виробок відносно пласта і поміж собою, що є корисним при вивченні даного розділу гірничої справи.

Підземні гірничі виробки становлять собою не фізичні тіла, а порожнечі в товщі гірських порід. Однак для процесу моделювання порожнечі замінюються об'ємними тілами, що дозволяє спростити зображувані об'єкти, і так само значно покращити їх візуальне сприйняття.

На рисунках 1, 2, 3 представлені поверховий, панельний і погоризонтний способи підготовки шахтних полів.

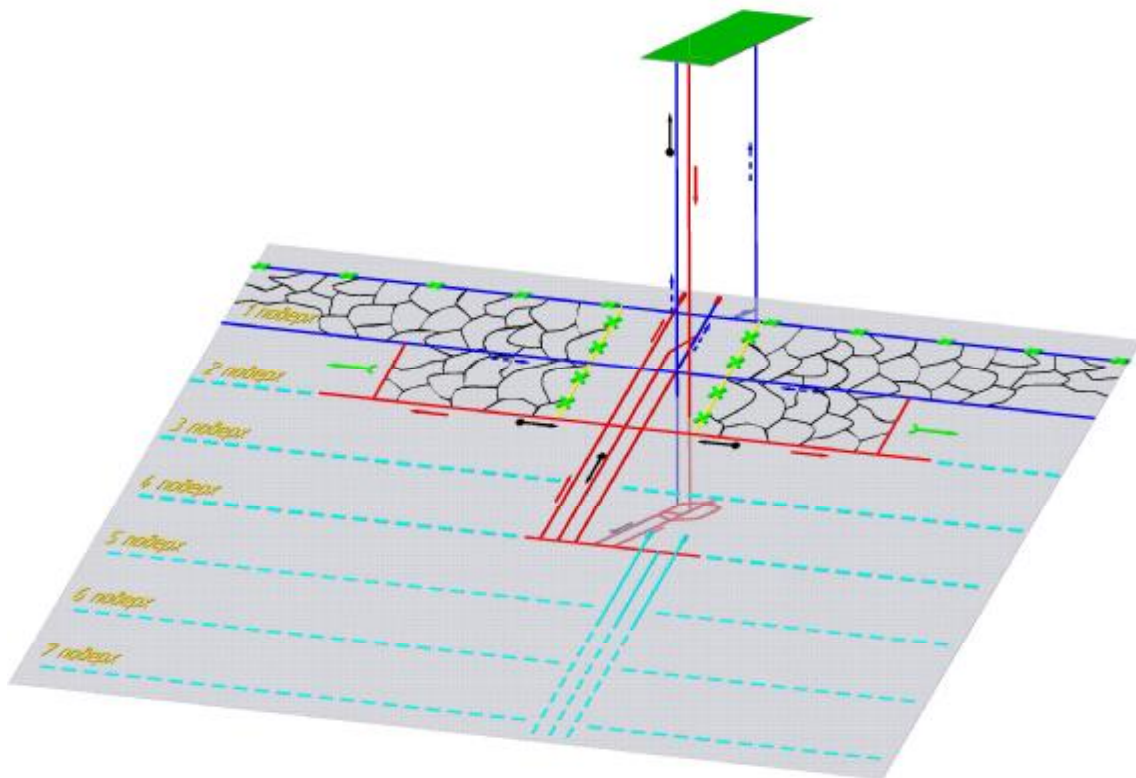


Рисунок 1. Поверховий спосіб підготовки шахтного поля

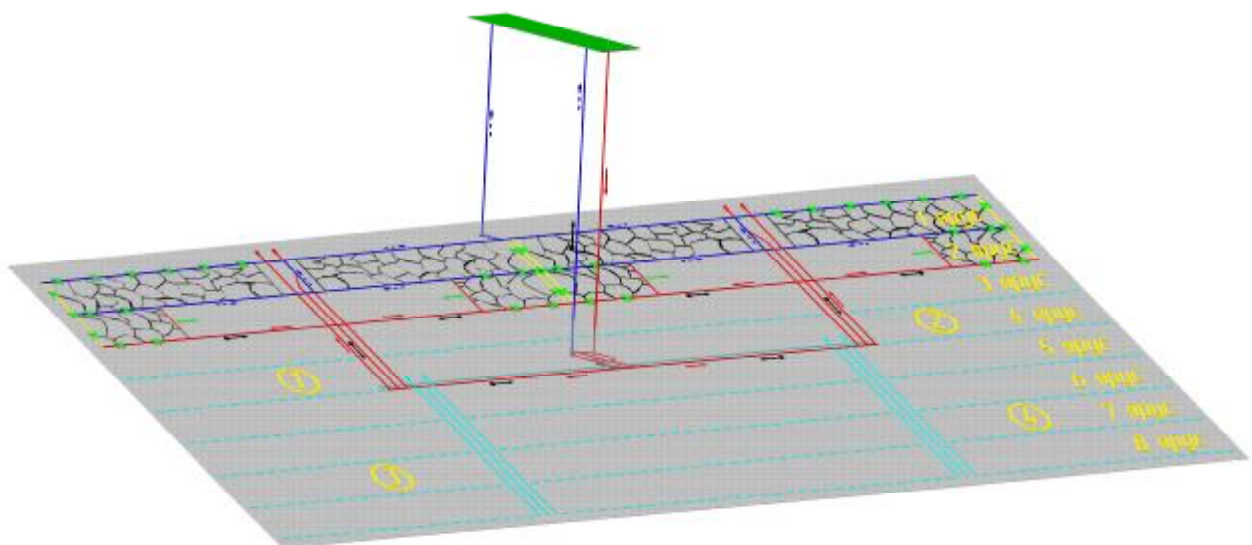
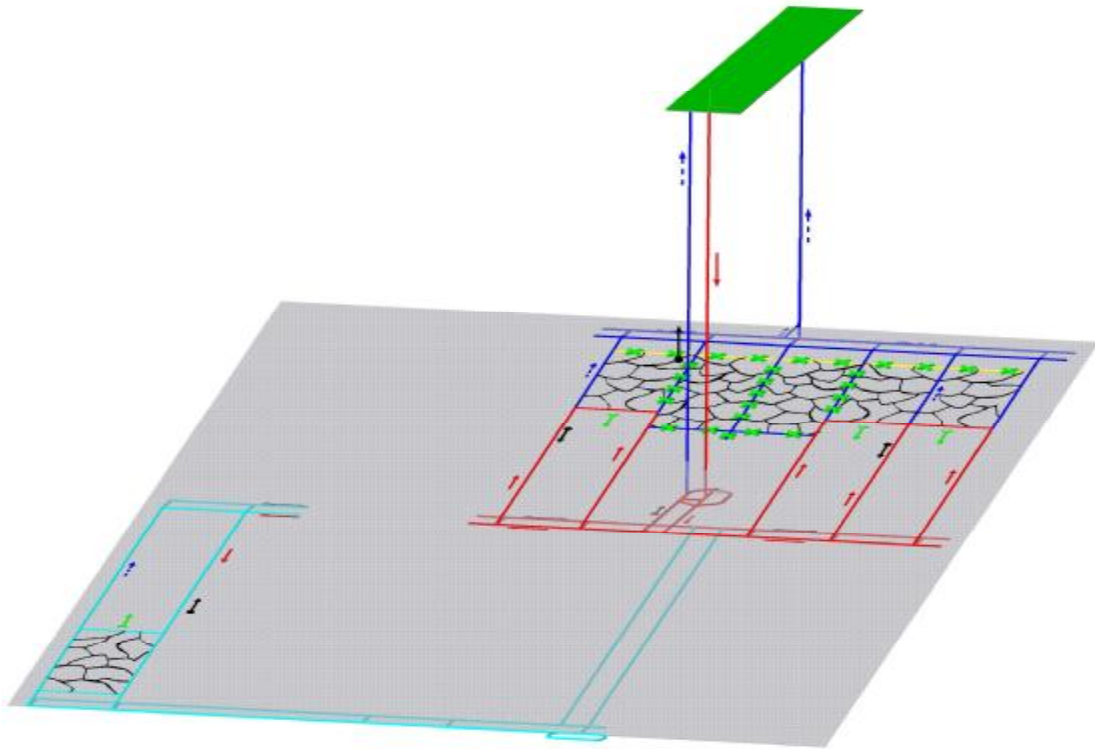


Рисунок 2. Панельний спосіб підготовки шахтного поля

Обертаючи модель, наближаючи її або віддаляючи, студент має можливість ознайомитися з усіма подробицями досліджуваного способу підготовки. Можна вибрати оптимальні ракурси для вивчення способу підготовки, визначити його технологічні особливості. Побачити геометрію розташування виробок відносно пласта та між собою, простежити за схемою транспорту, напрямком руху вентиляційних струменів, переміщенням людей. Виділяючи будь-який елемент на схемі (виробку, умовну позначку, напис) вказівкою можна прочитати назву та призначення обраного елемента в дереві побудови моделі (розташовується у вікні 3D моделі й на рисунках не показана)



Рисунку 3. Погоризонтний спосіб підготовки шахтного поля

На рисунку 4 представлена комп'ютерна модель способу підготовки головними штреками. На ньому показаний інший спосіб оформлення способу підготовки, назви виробок зазначені безпосередньо на самій моделі. Даний спосіб не є оптимальним для трьох попередніх способів підготовки у зв'язку з більшою кількістю виробок і умовних позначок, які вони містять.

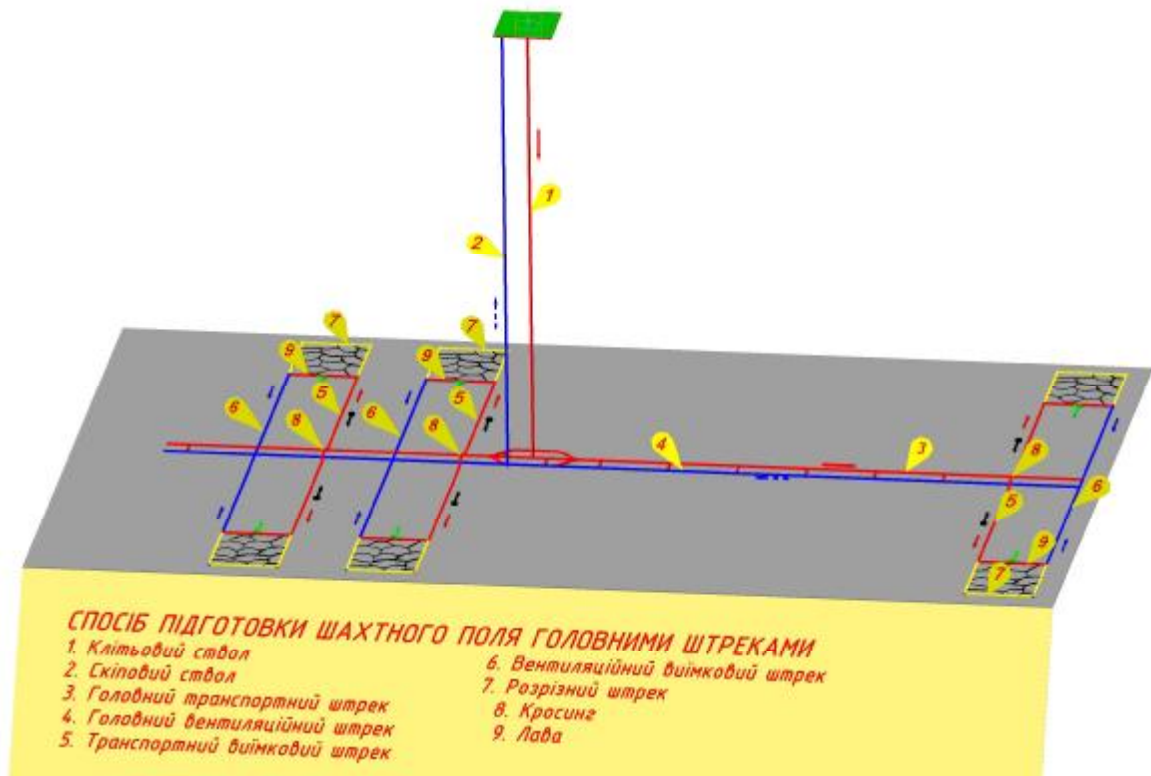


Рисунок 4. Спосіб підготовки головними штреками

Висновки. По створеним 3D моделям легко можна створити будь-яке креслення (план, вертикальний розріз). Детально і якісно виконані тривимірні моделі дозволяють отримати об'єктивне уявлення про структуру досліджуваного об'єкта, його особливостях і конструкції. Це дасть неоціненну допомогу при освоєнні студентами багатьох розділів гірничої справи.

Перелік посилань

1. Дорохов Д. В., Сивохін В. І., Подтикалов О. С., Костюк І. С. Технологія підземної розробки пластових родовищ корисних копалин / Під загальною редакцією Дорохова Д. В. – 2-е вид., перероб., доповн. Та перекл.. – Донецьк: ДонНТУ, 2005. – 277с.
2. ГОСТ 2. 850-75 – 2.857-75. Горная графическая документация. – М.: Изд-во стандартов, 1983. – 199с.
3. КОМПАС-ГРАФИК для Windows. Руководство пользователя. Часть 1,2 АО АСКОН. 2010. – 406 с. – 468 с.

CONSTRUCTION OF COMPUTER MODELS WAYS OF PREPARATION OF MINE FIELDS D.V. Nesnov, S.G. Negrey

Article pursues the aim to acquaint with possibilities of three-dimensional modeling of difficult mountain-geological objects for training of students on an example created 3D models of ways of preparation of mine fields.