

ЗНАЧЕННЯ ТА СПОСОБИ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМ ТРИВИМІРНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДЛЯ ВІДОБРАЖЕННЯ ПРОЦЕСУ МОНТАЖУ МЕХАНІЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ

НТУ «Дніпровська політехніка»

Стрижаков Є.М.

Науковий керівник: д.т.н., проф. Дичковський Р.О.

Загальні ресурси вугілля в Україні із заляганням до глибини 1500 м за різними оцінками складають від 100 до 117,5 млрд тонн, близько половини з яких є підтвердженими (45-56 млрд тонн). В основному це кам'яне вугілля та антрацити різних видів – 92-94 % (з якого близько 2/3 – енергетичне, а близько 1/3 – коксівне), буре вугілля – 6-8 %. Основна частка загальних ресурсів вугілля (близько 92,4 %) знаходиться в Донецькому вугільному басейні. З огляду на величезні запаси Донецького вугільного басейну - близько 90 млрд. тон та великих темпів розробки нових ділянок, що обумовлено дефіцитом постачання через військове вторгнення Росії, слід шукати нові, більш інноваційні та практичні методи підготовки та навчання персоналу задля більшої продуктивності у майбутньому.

Стає необхідність створення точного уявлення про проект, набуття та покращення інженерних навичок персоналу для ефективного контролю стану гірського масиву під час видобутку, контролю самого процесу видобутку корисних копалин, контролю збереження розрахункової потужності гірничого обладнання і його злагодженого функціонування з урахуванням допоміжних процесів. Також важливим питанням є практичне відображення процесів монтажу механізованих комплексів щодо графіку організації робіт та засобів видобутку корисних копалин.

У багатьох компаніях світу тривимірна візуалізація процесів є надзвичайно ефективним засобом контролю за функціонуванням окремих ділянок або цілого підприємства. Створення комп'ютерних моделей та відтворення гірничих процесів показує себе чудовим інструментом як для навчання так і для аналізу для розробки шляхів усунення або зменшення впливу стримуючих та шкідливих факторів на гірничі роботи.

Метою є відповісти на запитання: за допомогою яких методів можна візуалізувати процес монтажу лави механізованим комплексом який підібраний до відповідних умов даного пласта. Розглянемо на прикладі пласта D4 шахти «Красноармійська Західна-1» («Шахтоуправління Покровське»), розміри шахтного поля за простяганням -16 км, за падінням-6 км. Поле знаходиться недалеко від районного центру м. Покровськ.

У пласті D4 вугілля є переважно коксівним, марки ГР і частково ОС. На всій площі поля вугілля містить 0,8% сірки. Зольність пласта коливається і поступово збільшується від центру до периферії. Потужність пластів 0.6-2.0

метри, кут падіння 2-6 градусів. Система розробки - стовпова по простяганню. Порооди представлені алевролітами та пісковиками.

Для створення можна використати програму Surfer для визначення напружень гірського масиву на ділянці пласта D4. Механізований комплекс: 3КД-90-Е/МВ-14-630Е/SZK-260/852, вибір обладнання виконувався за допомогою програми Mineworks.

Кожна візуалізація починається зі створення моделей відповідно до необхідних задач. Оскільки важливим аспектом є висока точність відтворюваних елементів механізованого комплексу, слід обирати найкраще, що пропонує ринок. Найкращим вибором буде програма Autodesk 3Ds Max, що є флагманом індустрії проєктування та дизайну.

Для показу у реальному часі можна використати програму Unreal Engine. Або розробити власну програму по аналогії з програмою *Longwall 3D Visualizer*. Основним плюсом використання ігрових движків є можливість об'єднувати можливості VR та AR технологій, досвід використання яких показує гарні результати у навчанні персоналу, що показують працівники буровибухових робіт в Канаді.

Перелік посилань

1. Falshtynskiy, V., Dychkovskiy, R., Lozynskiy, V., & Saik, P. (2015). Analytical, laboratory and bench test researches of underground coal gasification technology in National Mining University. *New Developments in Mining Engineering 2015*, 97–106. doi:10.1201/b19901-19
2. Dychkovskiy, R., Falshtynskiy, V., Ruskykh, V., Cabana, E., & Kosobokov, O. (2018). A modern vision of simulation modelling in mining and near mining activity. *E3S Web of Conferences*, 60, 00014. doi:10.1051/e3sconf/20186000014
3. Bazaluk, O., Lozynskiy, V., Falshtynskiy, V., Saik, P., Dychkovskiy, R., & Cabana, E. (2021). Experimental Studies of the Effect of Design and Technological Solutions on the Intensification of an Underground Coal Gasification Process. *Energies*, 14(14), 4369. doi:10.3390/en14144369
4. Pivnyak, G., Falshtynskiy, V., Dychkovskiy, R., Saik, P., Lozynskiy, V., Cabana, E., & Koshka, O. (2020). Conditions of Suitability of Coal Seams for Underground Coal Gasification. *Key Engineering Materials*, 844, 38–48. doi:10.4028/www.scientific.net/kem.844.38
5. Falshtynskiy, V., Dychkovskiy, R., Khomenko, O., & Kononenko, M. (2020). On the formation of a mine-based energy resource complex. *E3S Web of Conferences*, 201, 01020. doi:10.1051/e3sconf/202020101020
6. Tabachenko, M., Saik, P., Lozynskiy, V., Falshtynskiy, V., ... Dychkovskiy, R. (2016). Features of setting up a complex, combined and zero-waste gasifier plant. *Mining of Mineral Deposits*, 10(3), 37–45. doi:10.15407/mining10.03.03
7. Dychkovskiy, R., & Bondarenko, V. (2006). Methods of Extraction of Thin and Rather Thin Coal Seams in the Works of the Scientists of the Underground Mining Faculty (National Mining University). *International Mining Forum 2006*,

New Technological Solutions in Underground Mining, 21–25.
doi:10.1201/noe0415401173.ch3

8. Griadushchiy, Y., Korz, P., Koval, O., Bondarenko, V., & Dychkovskiy, R. (2007). Advanced Experience and Direction of Mining of Thin Coal Seams in Ukraine. Technical, Technological and Economical Aspects of Thin-Seams Coal Mining, International Mining Forum, 2007, 2–7. doi:10.1201/noe0415436700.ch

9. Golovchenko, A., Dychkovskiy, R., Pazynich, Y., Edgar, C. C., Howaniec, N., Jura, B., & Smolinski, A. (2020). Some Aspects of the Control for the Radial Distribution of Burden Material and Gas Flow in the Blast Furnace. *Energies*, 13(4), 923. doi:10.3390/en13040923