

Кірсєв І.С. студент гр. 184-18-2 ГФ

Науковий керівник: Лапко В.В., старший викладач кафедри гірничої інженерії та освіти

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

АНАЛІЗ ІНСТРУМЕНТАРІЮ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ ГІРНИЧИХ РОБІТ НА ВУГЛЕДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ

Актуальність. Сучасний етап видобутку корисних копалин характеризується застосуванням високопродуктивної техніки, інтенсифікацією виробничих процесів, а також комплексним використанням надр і турботою про екологічну ситуацію.

Для підтримки успішного проходження всіх життєвих циклів шахти необхідно використовувати принципово нові проектні рішення, які відповідають тенденціям розвитку світової діджиталізації гірничодобувної галузі.

K-MINE. Застосування професійних програмних рішень K-MINE на гірничих підприємствах з підземним способом видобутку дозволяє автоматизувати більшість процесів інженерного супроводу гірничих робіт.

Використання автоматизованої системи управління підземними гірничими роботами K-MINE дозволяє розглянути кілька різних сценаріїв розвитку гірничих робіт, виконати економічну оцінку, а також оптимізувати технологічні процеси з використанням різних критеріїв і обмежень.

Функціонал K-MINE замінює розрізнене програмне забезпечення, конвертує і структурує дані з інших програм, наприклад, з AutoCAD, Micromine, Datamine, SAMARA і ін.

Для підземних гірничих робіт застосовуються програмні рішення, випробувані багаторічним досвідом – це комплекси маркшейдерської і геологічної забезпечення, планування і проектування гірничих робіт, проектування буропідривних робіт, комплекс розрахунку вентиляції шахт, визначення місця розташування співробітників в шахті і інших.

У кожному з програмних комплексів реалізована можливість настройки доступу з розмежуванням прав, а також організація віддаленої роботи. Це одна з додаткових переваг, продиктована вимогами глобальної діджиталізації та світової пандемії.

Як багаторівнева система автоматичного управління K-MINE, надає можливості враховувати взаємозв'язки між різними технологічними процесами шахти, а також вирішувати питання забезпечення безпеки шахти і досягнення максимальної ефективності виробництва [1].

Проведення виробок. Питання своєчасної підготовки нової лінії очисних вибоїв стоїть на першому місці. Через особливості конфігурації площ залягання запасів вугілля, які не дозволяють здійснювати підготовку лав довгими стовпами, довжина виїмкових стовпів становить до 1500 м. У зв'язку з цим здійснюється до 10 переходів за рік у нові очисні вибої, що потребує додаткових обсягів проведення підготовчих виробок. У ситуації, яка склалася, для збереження діючої лінії очисних вибоїв та обсягів видобутку вугілля, застосовується накопичений досвід з охорони гірничих виробок з метою їх повторного використання. Прокідницькі комбайни нового технічного рівня з автоматизованими анкерними установками допомагають збільшити темпи проведення гірничих виробок за рахунок скорочення часу на виконання операцій з анкерним кріпленням. Застосування касетних роботизованих механізмів анкерного кріплення з телескопічним висуненням бурового модуля в зону кріплення скорочує цикл проходки на 30 – 50%.

Інноваційність системи керування у порівнянні з діючими засобами автоматизації,

це принципово нова універсальна апаратура керування, яка перевершує попередників за функціональними можливостями завдяки яким забезпечується управління, захист, контроль стану та технічної діагностики приводів, функції збору, зберігання та передачі інформації, контролю руйнування породи, а також можливість виводу додаткової інформації про температуру, тиск, зусилля, зміщення та ін. [2].

Очисні роботи. При роботі очисного комбайна необхідно стежити за станом основних вузлів. Такий підхід пов'язано з високими навантаженнями на техніку і дозволяє вносити необхідні поправки при експлуатації обладнання для запобігання аварійних ситуацій. Пускова апаратура, яка використовувалася раніше, не відображала в повному обсязі всю картину, що відбувається з комбайном в лаві. Тому для кращого контролю за роботою механізмів у шахті впроваджують апаратуру управління і автоматизації КД-А-ЕЕ разом з програмним забезпеченням «WizuKDA» (виробництва «Elsta Elektronika», Польща) [3]. Така техніка дозволяє не тільки знизити аварійність очисного обладнання, а також візуалізувати процес видобутку вугілля.

Апаратура КД-А-ЕЕ дозволяє інтегрувати всю інформацію про роботу комбайна на стаціонарні комп'ютери всіх контролюючих підрозділів (від генерального директора до робочого комп'ютера видобувної дільниці, на якому працює дана техніка).

У режимі реального часу в одній програмі одночасно можна побачити все, що бачить комбайнер на пульті комбайна, а також повну діагностику апаратури і підключених пристроїв: струми двигунів комбайна і приводів ВСПК, швидкість і положення комбайна в лаві, стан всіх захистів, датчиків тиску і витрати води, блокувань в системі, температуру кожного двигуна, а також всі аварії, виявлені системою комбайна. Такий контроль дозволяє своєчасно реагувати на виникаючі проблеми при експлуатації обладнання, а також запобігати аварійним ситуаціям. Також дана система автоматично вибирає оптимальну швидкість руху комбайна по лаві, тим самим захищаючи двигун від перевантаження, продовжуючи термін його експлуатації і значно економить ресурси і час на ремонт і заміну. А візуалізація на поверхні дозволяє оцінити технічний стан обладнання і оперативно відреагувати на попереджувальні сигнали і не допустити аварійних випадків.

Висновки. Запропоновані заходи дозволять навчити персонал застосовувати новітні інтелектуальні системи та цифрові технології в гірничій промисловості, що дасть можливість здійснювати планомірні оптимальні способи та схеми ведення гірничих робіт. Все вищенаведене призведе до збільшення темпів інтенсифікації гірничих робіт. Ключові завдання, або фокус на безпеку, які вирішують подібні автоматизовані системи, крім збільшення видобутку – зробити роботу гірників безпечною.

Перелік посилань

1. Покотыло, Я. (2021). Создание цифровых двойников шахт с помощью автоматизированной системы управления подземными горными работами K-MINE. Українська школа гірничої інженерії: тези доповідей XV Міжнародної науково-практичної конференції / редкол.: В.І. Бондаренко та ін. – Д.: ЛізуновПрес, 2021 – 106 с. (с. 31-36). <https://doi.org/10.33271/usme15.031>
2. Лапко, В. & Медяник, В. (2021). Визначеність автоматизації та діджиталізації при проведенні виїмкових виробок із застосуванням комбінованих анкерних систем кріплення. Українська школа гірничої інженерії: тези доповідей XV Міжнародної науково-практичної конференції / редкол.: В.І. Бондаренко та ін. – Д.: ЛізуновПрес, 2021 – 106 с. (с. 39-40). <https://doi.org/10.33271/usme15.039>
3. Фуриленко, Д. (2021). Визуализация очистных процессов с помощью аппаратуры Elsta Elektronika. Українська школа гірничої інженерії: тези доповідей XV Міжнародної науково-практичної конференції / редкол.: В.І. Бондаренко та ін. – Д.: ЛізуновПрес, 2021 – 106 с. (с. 77-78). <https://doi.org/10.33271/usme15.077>