

ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ БЕЗЛЮДНИХ ШАХТ ДЛЯ УМОВ ПІДПРИЄМСТВ ДОНБАСУ

Подлужна Н.О., д.е.н., доцент, nataliia.podluzhna@donntu.edu.ua

Голованьов Н., магістрант, nik.golovaney@gmail.com

ДонНТУ, Покровськ, Україна

Стратегія розвитку Донецької області на період 2020-2027 рр. передбачає впровадження концепції smart-спеціалізації. У рамках цієї концепції виникає необхідність використання новітніх технологій в умовах функціонування вугільних підприємств, до яких можна віднести впровадження технологій безлюдних шахт. Тому у роботі було досліджено зарубіжний досвід впровадження технологій безлюдних шахт, що передбачає вдосконалення виробничого процесу видобутку корисних копалин на шахтах відкритого типу шляхом введення автоматизованих систем.

Тому метою дослідження є вивчення зарубіжного досвіду впровадження технологій безлюдних шахт для його адаптації в умовах вугільних підприємств Донбасу.

У результаті дослідження встановлено, що технології безлюдних шахт використано у діяльності компанії *Resolute*, яка має мету створити автоматизовану шахту з видобутку золотої руди [1]. Ця компанія знаходиться в Африці та Австралії, а саме в Малі, Гані і Сеногане. Шахти компанії *Resolute* мають специфічну назву «безлюдні шахти», але вони не є мертвими і покинутими.

У роботі проаналізовано досвід автоматизації видобувної галузі на золотодобувному джерелу *Resolute Syama* в Малі [1], яке є повністю автоматизованим з 2018 р., але при цьому важливо зазначити, що запропоновані технології закритих шахт застосовуються для закритого типу видобутку золотої руди.

Компанія *Resolute* володіє чотирма золотими копальнями, найбільш ефектними з них є золоторудна копальня світового класу *Syama* в Малі, яка може виробляти більше 300 000 унцій золота на рік. При цьому *Resolute* вводить в експлуатацію першу в світі повністю автоматизовану підземну шахту в Сіамі, яка забезпечить низьку вартість видобутку золота та великомасштабну експлуатацію виробничих потужностей зі строком служби до 2032 р.

Головним виробником у сфері автоматизації обладнання є компанія *Sandvik*, яка спеціалізується на проектуванні нових ділянок шахти. *Sandvik* є «одним зі світових лідерів гірничодобувної промисловості і новаторів, а також єдиним постачальником, який може запропонувати повний набір перевіреного автономного обладнання і цифрових рішень, які нам потрібні» [2].

При цьому, для управління гірничими роботами компанія *Sandvik* пропонує системи автоматизації шахт *AutoMine Fleet* та *OptiMine*.

Система аналітики та оптимізації процесу *OptiMine* використовується для підвищення ефективності гірничих робіт. Така система орієнтована на обслуговування підземних гірничих виробок і мобільного обладнання. Вона дає чітке уявлення про підземні операції і спрощує з експертами розробку технологій підвищення виробничої ефективності.

Інша система автоматизації шахт *AutoMine Fleet*, яка розроблена компанією *Sandvik*, дозволяє автоматично призначати завдання і виконувати автоматичне керування трафіком, при цьому оператор лише контролює процес на гірничому підприємстві.

У дослідженні наведено порівняльна характеристика систем автоматизації шахт *AutoMine* та *OptiMine*, визначено їхні переваги для застосування на вугільних підприємствах, табл. 1.

Таблиця 1. Порівняльна характеристика систем автоматизації шахт *AutoMine* та *OptiMine*

Характеристики систем автоматизації безлюдних шахт	
<i>OptiMine</i>	<i>AutoMine</i>
1. Підвищення безпеки та ефективності за рахунок чіткого розуміння підземних операцій.	1. Управління декількома одиницями обладнання з автоматичним контролем трафіку.
2. Вжиття заходів на основі аналітики разом з експертами з оптимізації гірничих робіт.	2. Автоматизоване призначення завдань для обладнання та контроль послідовності випуску для дотримання плану видобутку.
3. Поступове підвищення ефективності використання обладнання та отримання додаткових продуктивних годин і, відповідно, більше тон.	3. Висока швидкість пересування обладнання.
4. Більший термін служби завдяки прогнозуванню поломок і контролю відповідності техобслуговування і робочих параметрів.	4. Безперервна експлуатація з високою продуктивністю.
5. Зростання ефективності позмінної роботи за рахунок аналізу повторюваних проблем.	5. Постійна продуктивність обладнання.
6. Підвищення якості робіт завдяки професійному розвитку оператора.	6. Менше пошкодження обладнання.
7. Попереджувальне технічне обслуговування для зниження виробничих втрат.	7. Підвищена безпека гірничих робіт з можливістю організації декількох зон безпеки.
8. Перенесення методів розробки копальні в цифрове середовище за підтримки експертів з управління змінами.	8. Оптимізація парку обладнання.

Таким чином, досліджено зарубіжний досвід впровадження технологій безлюдних шахт, який реалізовано у діяльності компанії *Resolute* щодо видобутку золота. Встановлено, що для управління гірничими роботами компанія *Sandvik* розробила системи автоматизації шахт *AutoMine Fleet* та *OptiMine*. Визначено можливості адаптації зарубіжного досвіду впровадження технологій безлюдних шахт, які є обмеженими в умовах вугільних підприємств Донбасу. По-перше, це пов'язано з тим, що вартість вугілля порівняно з вартістю золота є значно меншою, що не буде забезпечувати окупності впровадження процесу модернізації. По-друге, встановлено, що період роботи золотої шахти складає 13 років [3]. Тому застосування досвіду

щодо впровадження технологій безлюдних шахт на вугільних підприємствах Донбасу буде сприяти виснаженню запасів вугілля раніше, ніж закінчення терміну експлуатації автоматизованих систем.

Література

1. Офіційний сайт *Resolute* [Електронний ресурс] URL: <https://www.rml.com.au/> (дата звернення: 14.11.2019).
2. Офіційний сайт *Sandvic* [Електронний ресурс] URL: <https://www.rocktechnology.sandvik/> (дата звернення: 14.11.2019).
3. Інформаційний сайт шахтарського ремесла [Електронний ресурс] URL: <https://www.mining.com/> (дата звернення: 14.11.2019).

Анотація

Досліджено зарубіжний досвід впровадження технологій безлюдних шахт та визначено можливості його адаптації в умовах вугільних підприємств Донбасу. Наведено основні характеристики систем автоматизації безлюдних шахт. Здійснено порівняльну характеристику систем автоматизації шахт *AutoMine* та *OptiMine*.

Ключові слова: новітні технології, вугільні підприємства, Донецька область, безлюдні шахти, автоматизація.

Аннотация

Исследован зарубежный опыт внедрения технологий безлюдных шахт и определены возможности его адаптации в условиях угольных предприятий Донбасса. Приведены основные характеристики систем автоматизации безлюдных шахт. Определены сравнительные характеристики систем автоматизации шахт *AutoMine* и *OptiMine*.

Ключевые слова: новейшие технологии, угольные предприятия, Донецкая область, безлюдные шахты, автоматизация.

Abstract

The foreign experience of introducing the technology of unmanned mines was examined and the possibilities of its adaptation to the conditions of coal enterprises of Donbass were determined. The main characteristics of automation systems of unmanned mines were given. Comparative characteristics of automation systems of *AutoMine* and *OptiMine* mines were determined.

Keywords: latest technologies, coal enterprises, Donetsk region, unmanned mines, automation.