

### **Bibliography**

1. Офіційний сайт Державної служби геології та надр України. URL: <https://www.geo.gov.ua/?s=%D0%91%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BE%D0%B2%D1%96+%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%B8+%D0%B7%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D1%97+%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%B8>, (Accessed 06 October 2023).
2. Портал даних видобувної галузі України. URL: <https://www.eiti.gov.ua/resursi-rozvidka-ta-vidobuvannya/rudi-zaliza/>, (Accessed 06 October 2023).

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-66>

## **PROSPECTIVE WAYS OF INCREASING THE OPERATIONAL EFFICIENCY OF UKRAINIAN COAL MINES: CASE STUDY PRJSC POKROVSKE COLLIERY**

### **ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ ОПЕРАЦІЙНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ УКРАЇНИ, НА ПРИКЛАДІ ПРАТ Ш/У ПОКРОВСЬКЕ**

**Sakhno I.G.**

*DSc (Engineering), Professor,  
LLC "Technical university  
"Metinvest polytechnic",  
Zaporizhzhia, Ukraine*

**Сахно І.Г.**

*д.т.н., професор,  
ТОВ «Технічний університет  
«Метінвест політехніка»,  
м. Запоріжжя, Україна*

**Sakhno S.V.**

*PhD (Engineering), Associate  
Professor, LLC "Technical  
university "Metinvest polytechnic",  
Zaporizhzhia, Ukraine*

**Сахно С.В.**

*к.т.н., доцент,  
ТОВ «Технічний університет  
«Метінвест політехніка»,  
м. Запоріжжя, Україна*

Енергетична криза в Європі, що викликана війною в Україні, призвела до корінного перегляду концептуальних засад створення енергетичної стабільності в світі. Диверсифікація енергетичних джерел і потоків призвела до зміни логістичних ланок, балансу ресурсів, що продукують електричну енергію. Теплова генерація з «зелених» джерел

в найближчій час не в змозі забезпечити потреби населення. Саме тому знов актуальним стає використання органічних мінеральних ресурсів, і, насамперед, вугілля. Це підтверджується зростанням світового рівня видобутку і споживання вугілля.

Зазначені проблеми напряму стосуються України, а енергетична залежність держави ще більше загострює це питання. Враховуючі наявність великої кількості власних ресурсів вугілля при недостатніх запасах нафти і газу, а також низьких потужностях відновлювальних джерел енергії, можна дійти висновку, що в найближчій перспективі лише вугілля може забезпечити енергетичну незалежність країни. Щодо затребуваності коксівного вугілля, то в найближчі роки, не дивлячись на активний розвиток «зеленої» металургії, альтернатив його використання в Україні не передбачається.

Шахтоуправління «Покровське», що входить до активів «Метінвест Покровськвугілля» є кращим вуглевидобуваючим підприємством України і забезпечує близько 30% видобутку вугілля. Проектні роботи на підприємстві ведуться в руслі сучасних світових тенденцій, з використанням стратегічних рішень достатньої глибини і перспективи. В шахті використовується сучасна техніка, в тому числі від світових брендів гірничої машинобудівної індустрії. В цих напрямках «вузьких місць» підприємство не має. Однак, стратегія «безперервних покращень», яка є концептуальною засадою менеджменту на підприємствах Групи Метінвест, вимагає постійного покращення операційної ефективності.

Основними викликами, пов'язаними з операційним менеджментом шахт, згідно з дослідженнями Дітера Гертнера та ін. [1] є в першу чергу необхідність гнучкого і швидкого реагування на зміни і ефективного управління простоями.

Дослідження [1], показало, що ефективність експлуатації вуглевидобувного підприємства визначається як «зовнішніми» факторами, такими як геополітичні процеси, світові енергетичні тренди, запит електростанцій і заводів, так і «внутрішніми» факторами, такими як геологія, технологія робіт, планування гірничих робіт, логістика і управління складами. Оскільки зовнішні фактори є некерованими, для підвищення операційної ефективності шахт необхідно оптимізувати процеси видобутку корисних копалин, підвищувати їх гнучкість, шукати резерви подальшого скорочення витрат без втрат якості, продуктивності і безпеки.

Оптимізація процесів видобутку передбачає скорочення планових і позапланових зупинок і збільшення коефіцієнта машинного часу

очисного обладнання. Попит на вугілля має коливальний характер, тому збільшення гнучкості в першу чергу означає скорочення часу відгуку, оперативну оцінку дії реагування з огляду на її вплив на інші поточні і планові процеси та планування простоїв. Резерви скорочення витрат криються як в організаційних рішеннях (удосконалення системи ремонту обладнання власними силами, підвищення ресурсу машин і механізмів за рахунок якісного обслуговування і моніторингу роботи і т. ін.) так і в інжинірингових.

Автори статті [2] описують два основні рішення, що реалізуються в зазначених вище напрямках на Рейнських родовищах вугілля:

- системи керування виїмковими машинами;
- системи відстеження і управління транспортними потоками.

Для умов українських шахт значним резервом зниження витрат є повторне використання дільничних виробок [3, 4] і зниження обмеження видобутку по газовому чиннику, що може бути забезпечено охороною виробок литими смугами і використанням комбінованих систем розробки з прямоточним провітрюванням.

Таким чином, проведений аналіз дозволяє визначити наступні перспективні напрямки підвищення операційної ефективності (без врахування управлінських і менеджерсько-організаційних рішень):

- скорочення планових витрат часу (простоїв) і непланових витрат (аварійних простоїв) очисного обладнання;
- оптимізація логістичних ланцюгів і транспортних потоків;
- скорочення споживання електричної енергії на виїмковій дільниці і зниження зносу обладнання;
- максимальне використання внутрішніх резервів для ремонту обладнання та подовження його ресурсу;
- оптимізація технологічної схеми очисних робіт.

В умовах воєнного часу, очевидно, основною метою підприємства є збереження ресурсної бази, кадрового потенціалу, робочого стану основних систем з одночасною мінімізацією капітальних витрат, виплат зовнішнім підрядним організаціям і т. ін. В таких умовах актуальності набувають заходи, що ґрунтуються на принципах «ощадливого виробництва», а інноваційні проекти, що потребують значних інвестицій приречені на заморожування.

Тому світові тенденції скорочення простоїв очисного обладнання і споживання електроенергії на виїмковій дільниці за допомогою: підвищення рівня автоматизації (щонайменше до SCADA системи); впровадження систем автоматизованого управління механізованим кріпленням, блоків керування з людино-машинний інтерфейсом;

використання конвеєрів з частотно-регульованими приводами – зараз не на часі.

Проте достатньо перспективним є розробка заходів, що забезпечують повторне використання дільничних виробок. Позитивний досвід впровадження подібних технологічних рішень за рахунок комбінованих кріпильних систем, що включають литі смуги з Бі-кріплення, сталевополімерні і канатні анкери і піддатливе рамне кріплення на ш/у «Покровське» є. Масштабування цього досвіду дозволить отримати ефективний резерв підвищення операційної ефективності вугільних шахт України.

### **Перелік використаних джерел**

1. Gärtner, D., Hempel, R. Rosenberg H. Operations management systems in RWE Power AG's opencast mines World of Mining – Surface & Underground. 2013 (65). №. 6. P. 2–11.

2. Gärtner, D. & Hempel, R. Überwachung und Steuerung der Prozesse in den Braunkohlentagebauen im Rheinland. – Der Braunkohlentagebau; Springer-Verlag. 2009. P. 391–408.

3. Sakhno, I., Sakhno, S., & Vovna, O. (2020). Assessing a risk of roof fall in the development mine workings in the process of longwall coal mining in terms of Ukrainian mines. Mining of Mineral Deposits, 14(1), 72–80. <https://doi.org/10.33271/mining14.01.072>

4. Sakhno, I. G., Sakhno, S. V., & Kamenets, V. I. (2022). Stress environment around head entries with pillarless gobside entry retaining through numerical simulation incorporating the two type of filling wall. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1049(1), 012011.