

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ ДЛЯ ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПРОВЕДЕННЯ ПІДГОТОВЧИХ ВИРОБОК

*НТУ «Дніпровська політехніка»,
Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України*

Шевченко В.О.

**Науковий керівник: к.т.н., с.н.с. Відділення фізики гірничих процесів
Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова
НАН України Хорольський А.О.**

Розвиток видобутку кам'яного вугілля підземним способом йде по шляху збільшення виробничої потужності гірничого підприємства. Для забезпечення високої продуктивності необхідно збільшувати темпи проходки підготовчих гірничих виробок, а це неможливо здійснити без обладнання, що має високу експлуатаційну надійність. Проведені дослідження показали, що значний час простоїв викликаний не тільки з причини виникнення відмов, але і низьким технологічним рівнем технічного обслуговування [1, 2].

Одним з напрямків вирішення задачі підвищення якості ремонту і технічного обслуговування на заснований на знанні фактичного технічного стану окремих вузлів і агрегатів. Достовірна інформація про технічний стан прохідницького комбайна, дозволить найбільш повно використовувати ресурс деталей і вузлів і знизити час простоїв за рахунок впровадження прогресивних стратегій технічного обслуговування і ремонту. Таким чином, від раціонального вибору прохідницьких комбайнів залежить ефективність процесу проведення підготовчих виробок [3].

Отже, встановлення закономірностей формування рівня ефективності проведення підготовчих виробок, що дозволить обґрунтувати критерії оцінки ефективності прохідницького обладнання у залежності від умов експлуатації з урахуванням конструкторських особливостей та технологічних зв'язків обладнання є актуальною науковою задачею. Для цього застосовуємо метод аналізу ієрархій [4].

З метою надання ясності процес підготовки прийняття рішення на всіх етапах супроводжується кількісним виразом таких категорій як «перевагу», «важливість», «бажаність» та ін.

Завдання прийняття рішення можна розглянути в такий спосіб. Нехай є кілька однотипних альтернатив (об'єктів, дій і т.п.); головний критерій (головна мета) порівняння альтернатив, кілька груп однотипних факторів (приватних критеріїв, об'єктів, дій і т.п.), що впливають певним чином на відбір альтернатив. Потрібно кожній альтернативі поставити у відповідність пріоритет (число) – отримати рейтинг альтернатив. Причому чим більш краща альтернатива за обраним критерієм, тим більше її пріоритет. Прийняття рішень ґрунтується на величинах пріоритетів.

Метод аналізу ієрархій – методологічна основа для вирішення завдань вибору альтернатив за допомогою їх багатокритеріального рейтингування.

Метод аналізу ієрархій створений американським вченим Т. Сааті і виріс в даний час в обширний міждисциплінарний розділ науки, що має суворі математичні та психологічні обґрунтування і численні програми.

Основне застосування методу – підтримка прийняття рішень за допомогою ієрархічної композиції завдання і рейтингування альтернативних рішень. Маючи на увазі цю обставину, перерахуємо можливості методу. Метод дозволяє провести аналіз проблеми. При цьому проблема прийняття рішення

В процесі виконання дослідження було проаналізовано найбільш застосовані типи прохідницького обладнання. Комбайн 4ПП-2 – прохідницький комбайн, який зараз використовувався на шахті «Героїв Космосу». Комбайни 1ГПКС, КСП-32, КП-21, П-110 – альтернативні типи прохідницького обладнання. Визначивши вказані параметри буде визначено, який із комбайнів слід застосувати для проведення підготовчих виробок.

Для раціонального вибору і встановлення типів взаємозв'язку очисного обладнання був застосований метод аналізу ієрархій. Було проаналізовано 5 типів обладнання (комбайнів) та 5 характеристик, які є визначальними на стадії вибору.

В якості характеристик, які порівнюються між собою для типів комбайнів прийнято: вартість обладнання, вартість технічного обслуговування (на основі даних [5]), витрати пов'язані з експлуатацією обладнання (люди, часові витрати – на основі даних [6]), потужність приводу – досить важлива характеристика, так як визначає ефективність процесу виймання вугілля (на основі даних [7]), комплектація – визначає ергономічні показники, а також сервісне обслуговування.

Обладнання за кожною з характеристик порівнювалось між собою. Відбувалось попарне порівняння. В таблиці 1 наведено результати попарного порівняння прохідницьких комбайнів за кожним із критеріїв.

Таблиця 1

Порівняння очисних комбайнів за характеристиками

Альтернативи	Критерії					Глобальні пріоритети
	Вартість очисного комбайну	Вартість ТО	Витрати	Потужність	Комплектація	
	Чисельне значення вектору пріоритетів					
	0,45287	0,263485	0,064643	0,141357	0,077645	
П-110	0,224357	0,049423	0,063078	0,063078	0,253101	0,147273
КП-21	0,237644	0,095544	0,178209	0,178209	0,253101	0,189159
1ГПКС	0,251718	0,161710	0,507610	0,507610	0,191815	0,276065
КСП-32	0,183936	0,164218	0,121941	0,121941	0,191815	0,166581
4ПП-2	0,102345	0,529105	0,129162	0,129162	0,110169	0,220922
Слід зупинити свій вибір на альтернативі з максимальним значенням глобального пріоритету =						0,276065

Таким чином, на основі проведеного аналізу рекомендовано заміну комбайну 4ПП-2 на 1ГПКС. Комбайн 1ГПКС виявився найбільш ефективним за розглянутими критеріями.

У якості об'єкту дослідження було обрано шахту ім. Героїв Космосу ПрАТ ДТЕК «Павлоградвугілля». Було розраховано економічну ефективність прийнятого рішення за методикою [8], а також запропоновано заходи із підвищення ефективності виробництва. Очікуваний економічний ефект від збільшення продуктивності складе 5.17 млн у.о. Перехід на пакетно-контейнерний спосіб доставки вантажів, запропоновану схему відпрацювання виробки прохідницьким комбайном дозволить пришвидшити темпи проходження виробок на 15%. В результаті впровадження нової техніки, підвищились темпи проходження підготовчих виробок, що дозволило швидше перейти до вводу нових очисних вибоїв.

Перелік посилань

1. Хорольський, А. О., & Гриньов, В. Г. (2017). Системні принципи та оціночний критерій надійності при оптимізації технологічних схем вугільних родовищ. *Вісник ЖДТУ. Серія "Технічні науки"*, 1(2(80)), 225–233. [https://doi.org/10.26642/tn-2017-2\(80\)-225-233](https://doi.org/10.26642/tn-2017-2(80)-225-233).
2. Гринев, В. Г., & Хорольський, А. А. (2017). Обоснование параметров выбора комплектаций очистного оборудования с учетом области рациональной эксплуатации. *Вісті Донецького гірничого інституту*, (1), 139-144.
3. Хорольський, А. О., Гриньов, В. Г., & Мамайкін, О. Р. (2019). Інноваційні перспективи підземної експлуатації вугільних родовищ. *Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки*, (1 (83)), 289-298.
4. Saaty, T. (2008). The analytic hierarchy and analytic network measurement processes: Applications to decisions under Risk', *European Journal of Pure and Applied Mathematics*, 1 (1), 122-196.
5. *Довідник з гірничого обладнання дільниць вугільних і сланцевих шахт* / М.М. Табаченко, Р.О. Дичковський, В.С. Фальштинський, В.Ю. Медяник ; Державний вищий навчальний заклад "Національний гірничий університет". – Дніпропетровськ: НГУ, 2012. - 429 с.
6. *Operation technique to mine thin seams with worked-out area stowing*: Monograph / V. I. Buzilo, V. I. Sulaev, A. V. Yavorskyi et al; Ministry of Education and Science of Ukraine; National Technical University "Dnipro Polytechnic". – Dnipro: NTU "DP", 2018. – 117 p.
7. *Contiguous coal seam mining using powered systems in terms of Lvov-Volyn coal field mines*: Monograph / V. I. Buzilo, Ya. M. Nalivaiko, A. G. Koshka et al; Ministry of Education and Science of Ukraine; National Mining University. – Dnipropetrovsk : NMU, 2017. – 126 p.

8. Ащеулова О.М., Хорольський А.О., Фомичова Л.Я., Почепов В.М., Мамайкін О.Р. (2022) *Моделі та методи дослідження внутрішніх резервів вугледобувних підприємств*. Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», 239 с.