

**Герасименко А.О., аспірант кафедри транспортних систем і технологій  
Науковий керівник: Ширін. Л.Н., д.т.н., професор кафедри транспортних систем і технологій**

*(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)*

## **УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ВИБОРУ ЗАСОБІВ ДОПОМІЖНОГО ТРАНСПОРТУ ДЛЯ СВОЄЧАСНОЇ ПІДГОТОВКИ ВИЄМКОВИХ СТОВПІВ**

Широке впровадження на шахтах Західного Донбасу (ЗД) механізованих очисних комплексів нового покоління обумовило необхідність інтенсифікації темпів підготовки запасів вугілля до очисної виїмки.

Згідно з діючими нормами проектування вугільних шахт темпи проведення підготовчих виробок для своєчасної підготовки нових виїмкових стовпів повинні перевищувати на 25% швидкість руху виїмкових вибоїв [1].

Обумовлено це тим, що в умовах інтенсивної розробки вугільних пластів транспортно-технологічне оснащення нових виїмкових стовпів енергоємними комплексами очисного обладнання здійснюється не за рахунок резервних лавокомплектів, а шляхом перемонтажу секцій механізованого кріплення з відпрацьованої лави в своєчасно підготовлену монтажну камеру.

Дослідженням експлуатаційних параметрів транспортно-технологічних схем і процесів своєчасної підготовки запасів вугілля до очисної виїмки присвячені роботи декількох поколінь науковців [2-4]. У наведених роботах теоретично і експериментально доведено, що в специфічних умовах шахт ЗД при інтенсифікації гірничопідготовчих робіт (ГПР) доцільно застосовувати у прямолінійних дільничних виробках надгрунтові канатні дороги, а у криволінійних дільничних виробках з важким профілем колії – дизельні підвісні монорейкові дороги (ПДМ) нового покоління [3].

У багатьох роботах вітчизняних та зарубіжних авторів питання своєчасної підготовки запасів вугілля до очисного виймання переважно розглядаються з позицій підвищення стійкості покрівлі в монтажних і демонтажних камерах або облаштування камер спеціальним обладнанням для безпечного виконання монтажних-демонтажних робіт [5-7].

За вказаних причин на вітчизняних підприємствах вугільної галузі повільно впроваджуються у виробництво зарубіжний досвід і технологічні схеми підготовки запасів до очисного виймання з використанням новітніх технологій кріплення підготовчих виробок і монтажних камер та підвісних монорейкових доріг з дизельними локомотивами високої адаптаційної здатності.

За рекомендаціями способів транспортування, вид транспорту і тип транспортного засобу вибирають на основі системи критеріїв та експертної їх оцінки.

Метод експертних оцінок застосовують для прогнозування розвитку технічних систем. З його допомогою оцінюють фактори, що впливають на прийняття рішень, а також кількісні та якісні показники [8].

Щодо шахтних транспортно-складських логістичних систем метод експертних оцінок доцільно застосовувати при виборі типу та структури конвеєрних систем транспорту, проектуванні схем допоміжного транспорту, способів доставки закладного матеріалу та зберігання вантажів, прогнозування рівня механізації вантажно-розвантажувальних робіт та складських операцій тощо. Базується метод експертних оцінок на думці кваліфікованих спеціалістів – експертів.

Колектив експертів збільшується зі зростанням числа факторів, що впливають. Досвід застосування даного методу при прогнозуванні заходів у галузі комплексної механізації вантажно-розвантажувальних операцій показує, що найдостовірніше

результати отримують при використанні колективу висококваліфікованих експертів чисельністю 20 осіб.

Найбільш простим варіантом методу експертних оцінок щодо об'єктивності результатів є метод рангової кореляції. сутність його полягає в тому, що кожному експерту  $j$  ( $j = 1, \dots, m$ ) пред'являють кілька факторів  $i$  ( $i = 1, \dots, n$ ) і надають право оцінити значення і частку їх, надавши певний ранг. Фактору, що найбільше впливає на вирішення поставленого завдання, надають найвищий ранг (перший), а іншим – другий, третій та ін., відповідно до їх значенням.

При виборі способу доставки механізованого кріплення з демонтажних камер в монтажні камери нових виїмкових стовпів кожному з параметрів оцінки присвоюють певний символ: організація монтажно-демонтажних робіт -  $i1$ ; підготовка демонтажної камери –  $i2$ ; підготовка монтажно камери –  $i3$ ; переміщення обладнання по демонтажній камері -  $i4$ ; транспортування секцій механізованого кріплення –  $i5$ ; переміщення обладнання по монтажній камері –  $i6$ ; трудомісткість монтажно-демонтажних робіт –  $i7$ ; собівартість транспортування –  $i8$ ; час транспортування –  $i9$ ; тривалість вантажно-розвантажувальних робіт –  $i10$ ; стійкість порід ґрунту –  $i11$ ; стійкість порід покрівлі –  $i12$ ; сумісність операцій –  $i13$ ; ефективність –  $i14$ ; продуктивність за зміну -  $i15$ .

Підсумок обробки таблиці матриці - підрахунок сум рангів по стовпчикам. Найвпливовішим фактором чи достовірним варіантом буде той, у якого сума рангів найменша

Таблиця 1 – Оцінка способів доставки механізованого кріплення

Параметри оцінки	Способи доставки великотоннажних вантажів				
	Монорейковий підвісний дизельний локомотив	Дизельний локомотив із зубчастим зачепленням	Електровоз надґрунтовий	Самохідні машини	Канатна ґрунтова дорога
	Ранг, привласнений фактору експертом				
$i1$	2	3	1	3	4
$i2$	2	3	1	1	3
$i3$	1	1	2	1	3
$i4$	2	2	2	3	1
$i5$	2	1	4	2	3
$i6$	2	3	3	2	1
$i7$	2	2	3	1	3
$i8$	1	3	2	1	1
$i9$	2	2	3	1	4
$i10$	2	2	3	2	3
$i11$	1	2	3	3	2
$i12$	3	2	1	1	1
$i13$	2	2	2	3	3
$i14$	2	1	3	2	3
$i15$	1	1	4	2	3
$\sum_i r_{ij}^* = h_i$	27	30	37	28	38

Однак для більш точної кількісної оцінки результатів експертного опитування визначають коефіцієнти узгодженості думок експертів, розраховується коефіцієнт середньої узгодженості  $r$ :

$$r = 1 - \left[ \frac{2m(2n + 1)12 \sum_{i=1}^n (\sum_{j=1}^m r_{ij})^2}{(m - 1)9n - 10m(m - 1)n(n^2 - 1)} \right]$$

Коефіцієнт конкордації  $W$ , який враховує розкид результатів опитування від середнього рівня,

$$W = \frac{12 \sum_{i=1}^n a_i^2}{m^2(n^3 - n)}$$

Причому

$$a_i = \sum_{j=1}^m \frac{r_{ij} - m(n-1)}{2}$$

Значення  $W=0$  відповідає випадку, коли думки експертів розходяться, при  $W=1$  думки абсолютно узгоджені.

Показником представництва експертів є рівень значущості коефіцієнта конкордації. При численному колективі фахівців з оцінки рівня значимості використовують розподіл Пірсона ( $\chi^2$ ) у числі ступенів свободи  $\nu=n-1$ .

Аналіз показує, що коефіцієнт конкордації та значення критерію Пірсона зменшуватиметься зі збільшенням глибини прогнозу [8]. Зрозуміло, що при значному періоді прогнозування експертам набагато важче передбачити ступінь впливу того чи іншого чинника вирішення поставленого завдання. Це твердження найбільшою мірою відповідає прогнозу кількісних показників, сильніше схильних до непередбачуваних змін з часом.

Таким чином, за результатами експертної оцінки особливостей транспортно-технологічних схем підготовки шахтного поля та монтажних-демонтажних операцій, встановлено, що для умов Західного Донбасу найбільш перспективними є варіанти із застосуванням підвісного дизельного монорейкового локомотива та самохідних машин. Як додатковий тип транспорту для прискореної підготовки виїмкового стовпа та введення лави в експлуатацію, за оцінкою експертів, рекомендується застосовувати дизельні локомотиви із зубчастим зачепленням.

#### Перелік посилань

1. Міністерство енергетики та вугільної промисловості України. Про внесення змін і доповнень до Розділу "Вугільна промисловість". *Випуск 5 "Гірничодобувна промисловість". НАКАЗ N 710.* (2013).
2. Борзых А.Ф., Кузьменко А.М., Сафонов В.И, Рябичев В.Д. Монтаж и демонтаж очистных механизированных комплексов угольных шахт. *Восточноукр. нац. ун-т им. Владимира Даля. – Донецк: Норд-Пресс, 2008. – 265 с.*
3. Ширин Л.Н., Расцветаев В.А., Коваль А.И. Повышение эффективности работы монорельсовых дорог при подготовке запасов угля к очистной выемке монография. *М-во образования и науки Украины; Нац. горн.ун-т. – Д.: НГУ, 2014. – 144 с*
4. Денищенко А.В. Обоснование параметров и технологических схем применения канатных напочвенных дорог при проведении горных выработок: дис. ... канд. техн. наук: 05.05.06: защищена 06.10.99 / Денищенко Александр Валерьевич; *Нац. горн.акад. Украины. – Д., 1999. – 122 с.*
5. Tadolini S. C. Ground Control Support Considerations for Pre-Driven Longwall Recovery Rooms. *Ph. D. Dissertation submitted to College of Engineering and Minerals Resources. – Morgantown: West Virginia University, 2003. – 163 p.*
6. Fiscor S. Longwall Operators Scale Back Production. *Coal Age, 2016. – pp. 18 – 22.*
7. Oyler D. and all. International Experience with Longwall Mining into Pre- driven Rooms. *Proceedings 17th International Conference on Ground in Mining. – Morgantown, 1998, pp. 44 – 53.*
8. Грабовецький Б.Є. Методи експертних оцінок: теорія, методологія, напрямки використання : монографія. *Вінниця ВНТУ, 2010. – 171 с.*