

діаграма охоплює основні елементи VE та містить нові, які допоможуть отримати оптимальний бюджет та графік проєкту, а саме:

- базу даних прийнятих технічних рішень сесій VALUE ENGINEERING;
- формування команди VE;
- методика оцінки рішень (варіантів), які розглядаються на сесіях VALUE ENGINEERING.

У підсумку дослідження підтверджує, що проведення VE є ефективним інструментом оптимізації бюджету та графіку у масштабних проєктах, які потребують точного планування, контролю витрат і прийняття технічних рішень. Можна зробити висновок, що при системному застосовуванні VE дозволить досягти значних результатів.

Перелік використаних джерел

1. Miles, L. D. Techniques of value analysis and engineering. Miles Value Foundation. 2015.
2. Науменкова С. В. Проктне фінансування в умовах реалізації “Ukraine facility plan” / С. В. Науменкова, С. В. Міщенко, Є. О. Тищенко. *Економічний простір*. 2024. № 191. С. 142-153.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-211>

A MIXED STRATEGY FOR PLANNING THE MAINTENANCE OF MINING DUMP TRUCKS ADAPTED TO THEIR INDIVIDUAL TECHNICAL CONDITION AND OPERATING CONDITIONS

ЗМІШАНА СТРАТЕГІЯ ПЛАНУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ ОБСЛУГОВУВАНЬ КАР'ЄРНИХ САМОСКИДІВ АДАПТОВАНА ДО ЇХ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Hashytskyi S.A.,
*student (group 073-23-1м),
LLC “Technical university
“Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Гашицький С.А.,
*студент гр. 073-23-1м,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Технічне обслуговування (ТО) транспортних засобів є ключовим елементом забезпечення надійної та безпечної експлуатації автомобільного парку. Процес планування ТО базується на нормативно

технічній документації та рекомендаціях заводів-виробників техніки з визначеною періодичністю. Вказана система планування не враховує індивідуальних технічних характеристик транспортних засобів, умов їх експлуатації та фактичного технічного стану основних базових вузлів та агрегатів. Такий підхід призводить до значних відхилень фактичних строків та об'ємів виконання ТО від запланованих. Неточність планування негативно відображається на ланцюжках поставок запасних частин та матеріалів, неконтрольованому збільшенню або зменшенню складських запасів матеріалів, неефективному використанню людських та фінансових ресурсів підприємства. З іншого боку обмеженість фінансових, матеріальних та людських ресурсів вимагає їх ефективного використання, що в першу чергу залежить від точності планування робіт в майбутніх періодах.

Слід зазначити, що планування на підприємствах, в тому числі і гірничо-видобувних, відноситься до календарного (фінансування, постачання матеріалів, графік виходу працівників, тощо), а технічне обслуговування транспортних засобів виконується через регламентований період напрацювання в мотогодинах. Тобто планування виконується в різних одиницях виміру, пов'язати які між собою можливо лише через середньодобове напрацювання техніки яке не є сталою величиною, а може залежати від багатьох чинників, таких як графік роботи самоскида, умов експлуатації та технічного стану транспортного засобу.

Одним з напрямків удосконалення зазначеного бізнес процесу на гірничо-видобувних підприємствах є впровадження індивідуального підходу до календарного планування ТО кожного транспортного засобу який буде поєднувати планування робіт по напрацюванню та технічному стану техніки. А саме при визначенні графіка ТО необхідно виконувати корегування середньодобового напрацювання:

$$D = 250 \text{ мотогодин} / t_{\text{ср.д.}}, \quad (1)$$

де D – періодичність виконання ТО, днів;

250 – регламентована періодичність виконання ТО;

$t_{\text{ср.д.}}$ – середньодобове напрацювання i -го транспортного засобу, $i=1, N$

$$t_{\text{ср.д.}} = 11,5 * 2 * (1 - \sum_1^K p_{ik}), \quad (2)$$

де 11,5 – нормативний робочий час самоскида за зміну;

2 – кількість робочих змін на добу;

$\sum_1^K p_{ik}$ – сума ймовірності зупинки самоскида по причині виходу з ладу вузлів та агрегатів;

K – кількість виділених контрольних факторів впливу на технічний стан транспортних засобів;

$$p_{ik} = k_{1ik} * k_{2ik} * \left(\frac{Q_{ik}}{\sum_1^K Q_{ik}} \right), \quad (3)$$

де p_{ik} – ймовірність виходу з ладу вузла або агрегату;

k_{1ik} – коефіцієнт нормативного напрацювання вузла або агрегату до капітального ремонту або заміни (0,15 при напрацюванні < 50%; 0,5 при напрацюванні від 50% до 100%; 0,85 при напрацюванні > 100%);

k_{2ik} – коефіцієнт фактичного технічного стану (0,15 без зауважень або зелена зона аналізу оливи; 0,5 задовільний технічний стан або жовта зона аналізу оливи; 0,85 незадовільний технічний стан або червона зона аналізу оливи);

$\left(\frac{Q_{ik}}{\sum_1^K Q_{ik}} \right)$ – коефіцієнт складності ремонтно-відновлювальних робіт (відношення годин простою самоскида при ремонті вузла до загального часу простою самоскида при ремонті всіх систем, вузлів та агрегатів).

Використовуючи наведений метод корегування розрахована календарна періодичність технічних обслуговувань кар'єрних самоскидів за трьома базовими сценаріями:

1 сценарій – самоскид у відмінному технічному стані (напрацювання до капітального ремонту (КР) < 50% зауваження по технічному стану вузлів та агрегатів відсутні);

2 сценарій – самоскид у задовільному технічному стані (напрацювання до капітального ремонту (КР) > 50% та < 100%, технічний стан вузлів та агрегатів задовільний);

3 сценарій – самоскид у незадовільному технічному стані (напрацювання до капітального ремонту (КР) > 100%, технічний стан вузлів та агрегатів незадовільний).

Результати виконаних розрахунків наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Календарна періодичність ТО за базовими сценаріями

№ п/п	Сценарій	Середньо-добове напрацювання, мотогодин	Періодичність виконання ТО, днів
1	Напрацювання вузлів до КР або заміни < 50%, зауваження по технічному стану відсутні	22,5	11
2	Напрацювання вузлів до КР або заміни < 100%, технічний стан задовільний)	17,3	14
3	Напрацювання вузлів до КР або заміни > 100%, технічний стан незадовільний	6,4	39

Як видно з наведеної таблиці календарна періодичність виконання ТО кар'єрних самоскидів лежить у межах від 11 до 39 днів в залежності від індивідуального технічного стану кожної одиниці техніки.

Висновок. Існуюча на гірничо-видобувних підприємствах система планування технічних обслуговувань, що базується на загальноприйнятих підходах викладених в нормативно-технічній документації є недосконалою що призводить до значної неточності планування та неефективного розподілу ресурсів. Для підвищення точності планування необхідно впровадження змішаної стратегії, яка поєднує в собі планування робіт по напрацюванню, технічному стану техніки та ґрунтується на статистичних даних та експертних оцінках. Запропонований підхід до визначення календарної періодичності технічних обслуговувань по кожному самоскиду відповідає критеріям змішаної стратегії, удосконалює процес планування та підвищує його точність.

Перелік використаних джерел

1. Про затвердження Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту: наказ Міністерства Транспортну України від 30.03.1998р N 102 Дата оновлення: 30.03.1998. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0268-98#Text> (дата звернення: 05.03.2024).
2. Павленко Г.І., Козакевич О.І., Богомолів В.С. Положення про технічне обслуговування, діагностування та ремонту кар'єрних самоскидів БілАЗ / за заг. ред. А.Н. Єгорова. Жодіно: БАТ БілАЗ, 2004. 46с.
3. Керівництво по експлуатації та технічному обслуговуванню самоскидів САТ 784С та САТ 785С: посібник, Caterpillar Inc, 2016. 298 с.
4. Єгоров А.Н., Павленко Г.І., Лукашевич М.А., Чорний В.Г., Лукашев Ю.К., Безугленко С.Г., Бондарев І.Ф. Кар'єрна техніка ВО «БілАЗ»: довідник / за ред. П.Л. Марієва, К.Ю. Аністратова. Мінск : ООО «КА технокомплект», 2005. 448 с.
5. Вигоднер І.В., Білоусова Т.П., Ляхович Т.П. Теорія ймовірностей та математична статистика: підручник. Запоріжжя: Гельветика, 2019. 336с.