

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ПОТОКУ ВІДМОВ АВТОМОБІЛІВ НА ПАРАМЕТРИ ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ ПІДПРИЄМСТВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто вплив потоку відмов автомобілів на формування та функціонування виробничо-технічної бази автотранспортного підприємства. Проаналізовано закономірності формування потоку відмов з урахуванням умов та інтенсивності експлуатації, а також визначено його вплив на пропускну спроможність ремонтних підрозділів, потребу в персоналі, матеріально-технічних ресурсах і економічні показники діяльності підприємства. Обґрунтовано доцільність урахування стохастичного та сезонного характеру потоку відмов при технологічному розрахунку виробничо-технічної бази.

Ключові слова: потік відмов, виробничо-технічна база, поточний ремонт, технічна експлуатація автомобілів, інтенсивність експлуатації.

Abstract

The impact of the vehicle failure flow on the formation and functioning of the production and technical base of a motor transport enterprise is considered. The regularities of failure flow formation are analyzed with regard to operating conditions and intensity of use, and its influence on the throughput capacity of repair units, the need for personnel, material and technical resources, as well as the economic performance of the enterprise is determined. The feasibility of taking into account the stochastic and seasonal nature of the failure flow in the technological design of the production and technical base is substantiated.

Keywords: failure flow, production and technical base, current repair, technical operation of vehicles, operating intensity.

Вступ

Стабільне функціонування автотранспортних підприємств безпосередньо залежить від рівня технічної готовності рухомого складу, який, у свою чергу, визначається інтенсивністю виникнення відмов автомобілів. Потік відмов формує навантаження на виробничо-технічну базу (ВТБ) підприємства та визначає потребу у ремонтних постах, трудових ресурсах, запасних частинах і виробничих площах. Недостатня або надмірна потужність ВТБ призводить відповідно до зростання простоїв або до необґрунтованого підвищення експлуатаційних витрат. Тому аналіз впливу потоку відмов автомобілів на параметри виробничо-технічної бази є актуальним завданням сучасної теорії та практики технічної експлуатації автомобілів.

Основна частина

Потік відмов автомобілів розглядається як послідовність подій втрати працездатності, що виникають у певні моменти часу або при досягненні визначеного напрацювання. Його основною кількісною характеристикою є параметр потоку відмов, який відображає інтенсивність виникнення несправностей у процесі експлуатації. На відміну від стаціонарних моделей, що застосовуються у спрощених розрахунках, реальний потік відмов має стохастичний і нестационарний характер, зумовлений впливом умов експлуатації, віку автомобілів та сезонних факторів

Встановлено, що при збільшенні напрацювання автомобіля та зниженні повноти відновлення ресурсу після ремонтів параметр потоку відмов зростає. Це призводить до накопичення вимог на поточний ремонт і нерівномірного завантаження ремонтних підрозділів, [1, 3].

На рис. 1 наведено узагальнену схему взаємозв'язку умов експлуатації, інтенсивності використання автомобілів та параметра потоку відмов. Дана схема ілюструє, що зміна кліматичних і дорожніх умов у часі безпосередньо впливає на інтенсивність експлуатації автомобілів-таксі, що, у свою чергу, зумовлює варіацію потоку відмов і потребу в технічному обслуговуванні та ремонті, [2].



Рис. 1. Схема формування потоку відмов

Аналіз рис. 1 свідчить, що вибір автомобіля без урахування цих взаємозв'язків може призвести до недооцінки навантаження на виробничо-технічну базу таксопарку та зниження коефіцієнта технічної готовності рухомого складу. Отже, багатокритеріальний підхід до вибору автомобілів дозволяє мінімізувати негативний вплив сезонних і експлуатаційних факторів та забезпечити стабільну роботу міських служб таксі.

Інтенсивність експлуатації автомобілів безпосередньо визначає швидкість накопичення напрацювання та частоту виникнення відмов. За умов високих середньодобових пробігів і несприятливих кліматичних факторів (низькі температури, підвищена вологість, погіршення дорожніх умов) спостерігається суттєве зростання потоку відмов. Сезонні коливання призводять до пікових навантажень на ВТБ, особливо у зимовий та перехідні періоди року.

Зміна інтенсивності експлуатації також впливає на структуру відмов: у зимовий період зростає кількість відмов систем пуску, електрообладнання та ходової частини, у літній – систем охолодження та гумотехнічних елементів. Така нерівномірність ускладнює планування ремонтних робіт та потребує адаптації виробничих потужностей підприємства, [4,5].

Потік відмов визначає навантаження на основні елементи ВТБ: кількість і спеціалізацію постів поточного ремонту, чисельність ремонтного персоналу, площі виробничих приміщень та обсяг складських запасів. Зростання інтенсивності відмов призводить до збільшення трудомісткості ремонтних робіт, подовження часу простою автомобілів у ремонті та зниження коефіцієнта технічної готовності парку.

За статистичними даними, підвищення потоку відмов на 10–15 % може зумовити необхідність збільшення кількості постів поточного ремонту на 8–12 % та відповідного коригування чисельності персоналу. Недостатня пропускна спроможність ВТБ спричиняє утворення черг на ремонт, що негативно впливає на регулярність перевезень і фінансові результати підприємства, [6].

Крім того, потік відмов формує вимоги до системи матеріально-технічного забезпечення. Нерівномірне надходження автомобілів у ремонт потребує створення оптимальних запасів запасних частин, що мають бути узгоджені з реальними закономірностями виникнення відмов. У цьому контексті доцільним є застосування підходів, заснованих на аналізі вхідного потоку вимог, що дозволяє підвищити ефективність управління складом запасних частин

Зростання потоку відмов без урахування його сезонної та стохастичної природи призводить до підвищення експлуатаційних витрат, зумовлених простоєм автомобілів, перевитратами матеріалів і додатковими витратами на персонал. Існуючі нормативні методики технологічного розрахунку ВТБ переважно базуються на середніх значеннях напрацювання та не враховують варіацію потоку відмов у часі.

Удосконалення методів розрахунку параметрів ВТБ на основі моделей формування потоку відмов дозволяє забезпечити більш точну відповідність між потребами ремонту та можливостями підприємства. Це створює передумови для зменшення простоїв, підвищення технічної готовності рухомого складу та оптимізації витрат.

Висновки

Потік відмов автомобілів є визначальним фактором, що формує параметри виробничо-технічної бази автотранспортного підприємства. Його інтенсивність і структура залежать від напрацювання, умов та сезонності експлуатації, а також технічного стану рухомого складу. Ігнорування стохастичного

характеру потоку відмов призводить до неефективного використання виробничих ресурсів та зростання експлуатаційних витрат. Урахування закономірностей формування потоку відмов у процесі технологічного розрахунку ВТБ дозволяє підвищити ефективність роботи підприємства та забезпечити стабільну технічну готовність автомобільного парку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Герасимюк О. В. Визначення завантаженості пунктів технічного обслуговування та ремонту автомобільних транспортних засобів при нерівномірності потоку їх відмов // Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. – 2009. – № 2. – С. 72–77.
2. Плахотник О. М. Реалізація методики підтримання автомобіля у працездатному стані під час експлуатації // Вісник Вінницького національного технічного університету. – 2010. – № 2. – С. 98–103.
3. Поляков А. П., Галушак Д. О. Дослідження потоку відмов систем автомобіля в процесі експлуатації // Автомобільний транспорт. – 2013. – Вип. 32. – С. 85–91.
4. Хаврук В. О. Вплив техніко-експлуатаційних властивостей вантажних автомобілів на показники ефективності експлуатації // Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. – 2021. – № 1(16). – С. 142–148.
5. Бажинова Т. О., Кулик В. П. Теоретичні основи оцінювання якості автомобіля з позицій надійності // Автомобільний транспорт. – 2016. – Вип. 39. – С. 54–60.
6. Лівіцький О. М. Підвищення надійності автотракторної техніки елементно-модульною системою технічного обслуговування і ремонту : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту / Лівіцький Олександр Миколайович ; Кропивницький національний технічний університет. – Кропивницький, 2021. – 206 с.

Антонюк Олег Павлович – канд. техн. наук, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: antonuk@vntu.edu.ua

Кононов Віталій Андрійович – магістрант групи ІАТ-24м, Факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ATMVNTU@gmail.com

Antonyuk Oleg Pavlovich – PhD (Eng.), associate professor of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: antonuk@vntu.edu.ua

Kononov Vitaly Andriyovych – magistrate group ІАТ-24м, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia e-mail: ATMVNTU@gmail.com