

ВПЛИВ ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК НА ТЕХНІЧНУ ГОТОВНІСТЬ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

На сучасному етапі розвитку автомобільного транспорту, виходячи з неможливості швидкого відновлення зношеного автомобільного парку, важливим і актуальним завданням є підвищення технічної готовності автотранспортних засобів і ефективності їх використання. Одним з основних напрямків вирішення цього завдання є облік технічної готовності при плануванні етапів і обсягів технічного обслуговування.

Ключові слова: автомобільний транспорт, зношення, залишковий ресурс, технічне обслуговування.

Abstract

At the current stage of development of road transport, based on the impossibility of quickly restoring a worn-out vehicle fleet, an important and urgent task is to increase the technical readiness of vehicles and the efficiency of their use. One of the main directions for solving this problem is to take into account technical readiness when planning the stages and volumes of technical maintenance.

Keywords: road transport, wear and tear, residual life, maintenance.

Вступ

Актуальним є вдосконалювання методів моніторингу умов експлуатації АТЗ і розробка методів врахування їхньої зміни при плануванні етапів технічного обслуговування. Підвищення конкурентоспроможності будь-якого автотранспортного підприємства нерозривно пов'язане з необхідністю широкого впровадження ресурсозаощаджувальних технологій. Основним напрямком розв'язання цього завдання є підвищення ефективності використання АТЗ.

Існуючі результати досліджень залишкового ресурсу машин автомобільного транспорту зазвичай вказують на істотну розбіжність з їхнім технічним станом і важливість впливу зміни значень умов експлуатації на статистику виконання непланових ремонтів АТЗ.

Результати дослідження

В сучасних умовах необхідно враховувати, що замість постійних розрахункових навантажень на АТЗ діє розподіл навантажень з деякою щільністю ймовірності. У випадку експлуатації автотранспорту з неоднаковими навантаженням і умовами використання ресурсу є істотний розкид параметрів кривої розподілу наробітку до відмови. Оскільки така залежність є функцією як робочих якостей, так і умов експлуатації, підвищення ефективності від застосування методів оптимізації витрат на експлуатацію й ремонт можливе лише при використанні засобів контролю над зміною параметрів закону розподілу ймовірності відмови АТЗ.

Експлуатація і відновлення робочих характеристик є невід'ємною частиною життєвого циклу АТЗ. Ресурс автотранспортних засобів є функцією характеристик, закладених на стадії проектування. Значені функціональні залежності формалізовані в літературі [1].

$$\begin{cases} H_B = \Psi_B(E_B, O_P); H_E = \Psi_E(H_B, O_E, A_P); \\ E_E + E_P = \Psi_P(H_B, X_E, A_P), \end{cases} \quad (1)$$

де H_B – надійність АТЗ при виготовленні; Ψ_B , Ψ_E , Ψ_P – ознака функціональної залежності відповідно при виготовленні, експлуатації та ремонті; E_B – витрати на виготовлення; O_P – закладені робочі якості; H_E – рівень надійності в процесі експлуатації; O_E – характеристика умов експлуатації; A_P –

параметр системи ремонту; E_E – витрати на експлуатацію; E_P – витрати на ремонт.

Як видно з залежності (1), витрати в процесі експлуатації й ремонту залежать від закладеної надійності елементів при виготовленні й умов експлуатації.

Завдання мінімізації витрат на засоби контролю умов експлуатації приводить до необхідності виявлення експлуатаційних факторів, що суттєво впливають на нерівномірність розподілу навантажень на АТЗ.

Для оцінки істотності впливу експлуатаційних факторів на технічний стан автомобілів автотранспортної колони застосований метод експертних оцінок [2].

Метод передбачає анкетування фахівців у сфері, яка розглядається, з метою виділення й присвоєння рангів значимості факторів, які суттєво впливають на зношування АТЗ. Ранжування передбачає надання оцінки експертами ступеню впливу експлуатаційних факторів на зношування АТЗ у цілому в порядку зниження істотності їхнього впливу. Використовуючи стандартні методи математичної статистики, виводяться кінцеві результати анкетування. Застосування методу експертних оцінок дозволяє проаналізувати велику кількість факторів впливу на технічний стан АТЗ і оцінити ступінь їх важливості. У процесі ранжирування факторів ранг 1 присуджується найбільш вагомому фактору, що впливає на зношування АТЗ, 2 – наступний по важливості і т.д.

У процесі експлуатації АТЗ ведеться облік основних техніко-економічних показників його роботи в цілому. Аналіз даних дозволяє в першому наближенні виявити наявність і істотність впливу експлуатаційних характеристик на технічний стан автомобілів.

Передбачається, що зміна експлуатаційних характеристик при незмінній системі організації обслуговування й ремонту транспортних засобів вплине на статистику відмов АТЗ. На підставі даних, отриманих методом експертних оцінок, відібрані такі експлуатаційні фактори: пробіг автомобіля, якість доріг, по яких рухався автобус, швидкість його руху, рівень завантаженості (кількість перевезених вантажів).

Дані для обробки збиралися шляхом аналізу документації, яка ведеться різними службами підприємства. При відсутності необхідних величин розраховувалися коефіцієнти, які здатні відбити величину і зміну необхідного експлуатаційного фактора.

Обробка документації дозволила виділити такі дані, що в цей час фіксуються службами АТП і максимально близько відбивають режими роботи й експлуатаційні фактори АТЗ.

Першим буде зроблений розрахунок кількісного інтегрального показника дорожніх умов.

Виходячи з необхідності застосування агрегатно-системного принципу, у якості об'єкта дослідження виберемо функціональну систему силового приводу автомобіля, що включає в себе двигун і агрегати трансмісії АТЗ, режими роботи яких взаємозалежні [3].

Кількість типів значимих факторів (груп факторів) повинно бути мінімальним і задовольняти умові розрізнення типів. При збільшенні кількості типів підвищується однорідність їх станів і знижується внутрігрупові варіації вимірників потенційних властивостей, але знижується розрізнення типів при їхньому врахуванні, виникають складності при віднесенні конкретних умов до того або іншого типів, що не буде задовольняти умові однозначності. Надмірне зменшення кількості типів приведе до значної помилки при оцінці кожного типу середнім значенням вимірника.

При типізації слід враховувати об'єктивність типів дорожніх факторів, тобто наявність виділених типів по нормах проектування й будівництва автомобільних доріг, у зв'язку з напрацьованими методами й умовами врахування при різних випробуваннях і в експлуатації.

Будівельними нормами й правилами проектування автомобільних доріг [4] передбачено п'ять технічних категорій (ТКД). Доцільно прийняти ТКД у якості вихідних типів дорожніх факторів, оскільки ширина проїзної частини й узбіч, число смуг руху, вид покриття й інші геометричні та фізичні фактори дорожніх умов однозначно визначаються поняттям «технічна категорія».

Залежно від рельєфу місцевості, у якій проходить дорога тієї або іншої ТКД, змінюється складність її в плані та довжина ділянок доріг з різними поздовжніми ухилами. Отже, необхідна така типізація рельєфу місцевості, яка дозволила б досить точно фіксувати зазначені параметри в конкретних регіонах країни. Цим умовам задовольняє типізація [5], що містить п'ять типів (рівнинний, слабгорбкуватий, горбкуватий, гористий, гірський).

Стан покриття дороги характеризується ступенем його рівності та наявністю опадів на дорозі (за погодою ознакою). Проведений огляд [6] показав, що більшість дослідників виділяють чотири стани покриття по рівності: рівне, маловибойсте, середньовибойсте, вибойсте. Оскільки ці стани мають кількісну оцінку, їх можна прийняти в якості основних типів ступенів рівності дорожнього покриття. Стан

покриття доріг за погодною ознакою зручно представляти трьома основними типами: сухе, мокре, покрите снігом, оскільки з врахуванням цих станів установлені значення коефіцієнтів опору коченню для ряду видів покриттів доріг технічних категорій.

Висновки

За результатами спостережень протягом чотирьох років (2013-2016 рр.) виявлено, що на частку перерахованих відмов припадає 94% усіх причин позапланових ремонтів: відмова трансмісії – 21,8%; відмова двигунів – 55,6%; відмова електроустаткування – 12,2%; відмова паливної системи – 4,1%; інші відмови – 6,3%.

На даний час єдиною експлуатаційною характеристикою, яка враховується при плануванні етапів технічного обслуговування, є пробіг АТЗ. При аналізі статистики відмов елементів на прикладі вантажних автомобілів доцільно наводити кількість відмов у пробігу автотранспортного засобу, оскільки дія фактора врахована системою технічного обслуговування. При незмінності дії інших експлуатаційних факторів, потік відмов елементів АТЗ був би постійним. Зміна статистики відмов згідно зі змінами контрольованих факторів експлуатації дає можливість використовувати методи математичного аналізу для виявлення величини і характеру впливу одних факторів на статистику інших..

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Митрофанов О. С. Основи експлуатації, обслуговування та ремонту двигунів внутрішнього згоряння: навч. посіб. / О. С. Митрофанов, А. Ю. Проскурін. – Миколаїв: видавець Торубара В.В., 2018. – 152 с.
2. Біліченко В.В. Основи технічної діагностики колісних транспортних засобів: навчальний посібник / В.В. Біліченко, В.Л. Крещенецький, Ю.Ю. Кукурудзяк, С.В. Цимбал. – Вінниця: ВНТУ – 2010. – 132 с.
3. Кукурудзяк Ю.Ю. Метод автоматизованого діагностування системи запалювання та системи керування автомобільним двигуном. Монографія / Кукурудзяк Ю.Ю., Ребедайло В.М. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 143 с.
4. Буренніков Ю.Ю. Економіка транспорту: навчальний посібник / Ю.Ю. Буренніков – Вінниця: ВНТУ, 2019 – 121 с.
5. Форнальчик Є. Ю., Качмар Р. Я. Основи технічного сервісу транспортних засобів. – Львів, Львівська політехніка, 2017. – 324 с.

Цимбал Сергій Володимирович — канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри автомобілів і транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tsymbal_s_v@ukr.net

Цимбал Ольга Василівна — асистент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: unicorn@ukr.net

Каплун Максим Миколайович — студент групи ІАТ-23м факультету машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: atm.kafedra@gmail.com

Tsymbal Serhii V. — Ph.D., Associate Professor, Head of Department of Automobiles and Transport Management Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tsymbal_s_v@ukr.net

Tsymbal Olga V. — assistant of Automobiles and Transport Management Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: unicorn@ukr.net

Kaplun Maksym M. — student of ІАТ-23m group of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: atm.kafedra@gmail.com