

**УДК 629.3.083.+629.33**

**Поляков А.П., Проценко О.М., Рациборинський В.В.**

**ПІДХІД ДО ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ ПЕРІОДИЧНОСТІ ТА  
ПЕРЕЛІКІВ КОНТРОЛЬНО-ДІАГНОСТИЧНИХ РОБІТ З  
ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ ІЗ ВРАХУВАННЯМ  
НАПРАЦЮВАННЯ І ТЕРМІНУ ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

*Кафедра Автомобілів та транспортного менеджменту Вінницького  
національного технічного університету, Україна, м. Вінниця, 21021,*

*Хмельницьке шосе, 95*

**UDC 629.3.083.+629.33**

**Polyakov A.P., Protsenko O.M., Razuborunskiy V.V.**

**APPROACH TO THE DETERMINATION OF RATIONAL PERIODICITY  
AND LISTS OF CONTROL DIAGNOSTIC WORKS WITH TAKING INTO  
ACCOUNT OF RUNNING AND TERM OF EXPLOITATION OF  
AUTOMOBILES**

*Automobiles and transport management department of Vinnytsia National  
Technical Univrsity, Ukraine, Vinnytsia, 21021, Khmelnytske shose Street 95*

*Розроблено підхід до визначення раціональної періодичності та переліків  
контрольно-діагностичних робіт з обслуговування автомобілів із врахуванням  
напрацювання і терміну їх експлуатації. Підхід передбачає підтримування  
роботоздатності автомобілів на основі даних про його надійність.*

*Ключові слова: режими обслуговування автомобілів, роботоздатність  
автомобілів, термін експлуатації автомобілів, надійність автомобілів,  
параметр потоку відмов автомобілів.*

*Approach to the determination of rational periodicity and lists of control  
diagnostic works with taking into account of running and term of exploitation of*

*automobiles is worked out. it provides for increasing operability of automobiles which is based on data about their reliability.*

*Keywords: automobile service modes, operability of automobiles, term of exploitation, reliability of automobiles, stream of refuses parameter.*

## **Вступ**

Сучасний стан автомобільного парку України, із притаманним йому постійним ростом та підвищенням інтенсивності використання, робить проблему підвищення ефективності використання автомобілів та окремих їх систем - актуальною.

Ефективне використання автомобілів повинно забезпечувати його безвідмовну роботу в потрібний момент часу та бути при цьому економічно вигідним, з точки зору затрат праці та коштів. Це можливо при врахуванні впливу основних чинників, від яких головним чином залежить технічний стан автомобілів, при визначенні раціональних режимів їх обслуговування.

Зазвичай в літературі поняття терміну експлуатації та напрацювання автомобілів не розмежовуються, але дані величини не завжди тотожні. Відмінність впливу напрацювання і терміну експлуатації автомобіля на його технічний стан обумовлюють не тільки необхідність розмежовувати дані поняття, але й досліджувати їх комплексний вплив на зміну технічного стану автомобіля [1]. Не дивлячись на те, що частка нових автомобілів у загальній їх кількості має тенденцію до збільшення, на сьогоднішній день вона не перевищує 50 %, що разом із низьким рівнем вибуття фізично та морально застарілих автомобілів обумовлює зростання середнього терміну експлуатації автомобілів в Україні [2].

Заводи-виробники, при формуванні режимів обслуговування автомобіля не враховують комплексний вплив його напрацювання та терміну експлуатації. Таким чином, для підвищення ефективності використання автомобілів доцільно розробити підхід до визначення раціональної періодичності та переліків робіт з обслуговування, який повинен відповідати наступним вимогам: враховувати

комплексний вплив напрацювання і терміну експлуатації автомобілів при встановленні технічних впливів; підтримувати належний рівень надійності; попереджувати імовірні відмови; зменшувати експлуатаційні витрати на підтримування роботоздатності автомобіля.

Передумовою розробки такого підходу є обґрунтований вибір критерію оцінки технічного стану автомобіля. На основі аналізу характеру, видів, шляхів усунення відмов автомобілів в якості критерію оцінки її роботоздатності обрано параметр потоку відмов та імовірність безвідмовної роботи. Це основні показники безвідмовності, які знаходяться у безпосередній залежності від напрацювання автомобілів, і найбільш повно охоплюють конструктивно-технологічні та експлуатаційні фактори, а значить, досить повно характеризують роботоздатність автомобіля [3,4]. Імовірність безвідмовної роботи пов'язана експонентною залежністю із параметром потоку відмов. Процес підтримування роботоздатності автомобіля полягає у забезпеченні необхідного рівня надійності шляхом проведення в необхідний момент часу додаткових робіт, які дозволяють попередити імовірні відмови.

На основі проведених теоретичних досліджень було розроблено математичну модель визначення технічного стану систем автомобілів (1), що являє собою систему рівнянь, в якій параметр потоку відмов представляє собою функцію залежну від двох змінних (напрацювання і терміну експлуатації), коефіцієнти у формулі параметра потоку відмов є функцією-поліномом, залежним від терміну експлуатації, попередньо прийнято, що залежність імовірності безвідмовної роботи і параметра потоку відмов носить експонентний характер.

$$\left\{ \begin{array}{l} \omega = a_0(f(T)) + a_1(f(T)) \cdot L + \dots + a_n(f(T)) \cdot L_n \\ a_k = b_{0k} + b_{1k} \cdot T + \dots + b_{nk} \cdot T^n \\ P(L) = e^{-\omega \cdot L} \end{array} \right. \quad (1)$$

Степені поліноміальних рівнянь та значення коефіцієнтів визначаються шляхом обробки експериментальних даних [5,6].

Процес визначення раціональної періодичності та переліків робіт з обслуговування автомобілів із врахуванням комплексного впливу напрацювання і терміну їх експлуатації передбачає розподіл автомобілів на експлуатаційні групи за напрацюванням і терміном експлуатації. На основі зібраних статистичних даних про відмови автомобілів розраховується параметр потоку відмов, будуються його графічні залежності від напрацювання і терміну експлуатації та одержуються відповідні аналітичні залежності [7,8].

На основі дослідження особливостей будови, функціонування та втрати роботоздатності автомобілем встановлюється закон розподілу імовірності її безвідмовної роботи. Отримані аналітичні вирази параметра потоку відмов та імовірності безвідмовної роботи автомобіля лягають в основу розробленої математичної моделі визначення технічного стану автомобілів, після чого дослідним шляхом перевіряється адекватність розробленої моделі.

На основі аналізу відмов автомобілів визначаються переліки технічних впливів з попередження найбільш імовірних його відмов. Залежно від значення параметра потоку відмов, розрахованого для конкретного автомобіля, встановлюється періодичність виконання технічних впливів з підтримування роботоздатності автомобіля [9].

Критеріями ефективності використання автомобілів при застосуванні розробленого підходу являються витрати на обслуговування автомобілів та коефіцієнт технічної готовності [10].

### **Висновки**

Результати теоретичних та експериментальних досліджень доцільно представити у вигляді рекомендацій, що можуть бути корисними і використовуватися: науково-дослідним інститутом автомобільного транспорту та відділом експлуатації заводів-виробників при визначенні режимів обслуговування автомобілів, зокрема системи живлення дизелів; на станціях та

центрах технічного обслуговування автомобілів при розробці рекомендацій щодо їх обслуговування.

### Література

1. «Руководство по обеспечению эксплуатационной надежности автомобилей КамАЗ» и РТМ 37.104.008-79. НИИАТ Поволжский филиал – Ульяновск, 1982. – 96 с.

2. Кудін Р.А. Прогнозування потреб в послугах з технічного обслуговування і ремонту парку легкових автомобілів в проектах розвитку підприємств автосервісу: дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : 05.13.22 / Кудін Роман Анатолійович. – Київ, 2004. – 169 с.

3. Канарчук В.Є. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У 3 кн. Кн. 1. Теоретичні основи. Технологія: Підручник / Канарчук В. Є., Лудченко О. А., Чигринець А. Д.– К.: Вища шк., 1994. – 342 с.

4. Поляков А.П. Критерій оцінки працездатності автомобіля під час експлуатації /А.П. Поляков, О.М. Плахотник // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2009. - №6. - С.58-61

5. Плахотник О.М. Експериментальне дослідження зміни працездатності системи живлення автомобілів під час експлуатації / О.М. Плахотник // Вісник Кременчуцького державного університету. – 2009. - №6 (59), ч. 1. - С.124-126.

6. Поляков А.П. Експериментальне визначення параметрів математичної моделі процесу підтримання працездатності системи живлення дизеля автомобіля під час експлуатації / А.П. Поляков, О.М. Плахотник, С.М. Гречанюк // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. - №2.- 2010. Режим доступу до журн.:[http://www.nbu.gov.ua/ejournals/vntu/20102/20102.files/uk/10appdio\\_ua.pdf](http://www.nbu.gov.ua/ejournals/vntu/20102/20102.files/uk/10appdio_ua.pdf).

7. Поляков А. П. Методика прогнозування технічного стану систем автомобіля / А. П. Поляков, О. М. Плахотник // Вісті автомобільно-дорожнього інституту. – 2009. – №1(8). – С. 82-86

8. Плахотник О.М. Реалізація методики підтримання автомобіля у працездатному стані під час експлуатації / О.М. Плахотник // Автомобільний транспорт. – 2009. - вип. 24. - С. 98-102

9. Плахотник О.М. Встановлення переліків профілактичних робіт з підтримання працездатності системи живлення дизелів автомобілів КамАЗ-5320 / О.М. Плахотник // Управління проектами, системний аналіз і логістика. – 2010. – №7. – С. 154-157

10. Поляков А.П. Оцінка ефективності застосування методики підтримання працездатності системи живлення дизелів автомобілів / А.П. Поляков, О.М. Плахотник, О.П. Антонюк // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – 2010. - № 6(148). - С. 169-173.

### References

1. «Rukovodstvo po obespechenyyu ekspluatatsyonnoy nadezhnosti avtomobyley KamAZ» y RTM 37.104.008-79. NYYAT Povolzhskyy fylyal – Ul'yanovsk, 1982. – 96 s.

2. Kudin R.A. Prohnozuvannya potreb v posluhakh z tekhnichnoho obsluhovuvannya i remontu parku lehkovykh avtomobiliv v proektakh rozvytku pidpryyemstv avtoservisu: dys. na zdobuttya nauk. stupenya kand. tekhn. nauk : 05.13.22 / Kudin Roman Anatoliyovych. – Kyiv, 2004. – 169 s.

3. Kanarchuk V.Ye. Osnovy tekhnichnoho obsluhovuvannya i remontu avtomobiliv. U 3 kn. Kn. 1. Teoretychni osnovy. Tekhnolohiya: Pidruchnyk / Kanarchuk V. Ye., Ludchenko O. A., Chyhrynets' A. D.– K.: Vyshcha shk., 1994. – 342 s.

4. Polyakov A.P. Kryteriy otsinky pratsezdatnosti avtomobilya pid chas ekspluatatsiyi /A.P. Polyakov, O.M. Plakhotnyk // Visnyk Vinnyts'koho

politekhnichnoho instytutu. – 2009. - №6. - S.58-61

5. Plakhotnyk O.M. Eksperymental'ne doslidzhennya zminy pratsezdatsnosti systemy zhyvlennya avtomobiliv pid chas ekspluatatsiyi / O.M. Plakhotnyk // Visnyk Kremenchuts'koho derzhavnoho universytetu. – 2009. - №6 (59), ch. 1. - S.124-126.

6. Polyakov A.P. Eksperymental'ne vyznachennya parametriv matematychnoyi modeli protsesu pidtrymannya pratsezdatsnosti systemy zhyvlennya dyzelya avtomobilya pid chas ekspluatatsiyi / A.P. Polyakov, O.M. Plakhotnyk, S.M. Hrechanyuk // Naukovi pratsi Vinnyts'koho natsional'noho tekhnichnoho universytetu. - №2.- 2010. Rezhym dostupu do zhurn.:[http://www.nbu.gov.ua/ejournals/vntu/20102/20102.files/uk/10appdio\\_ua.pdf](http://www.nbu.gov.ua/ejournals/vntu/20102/20102.files/uk/10appdio_ua.pdf).

7. Polyakov A. P. Metodyka prohnozuvannya tekhnichnoho stanu system avtomobilya / A. P. Polyakov, O. M. Plakhotnyk // Visti avtomobil'no-dorozhn'oho instytutu. – 2009. – №1(8). – S. 82-86

8. Plakhotnyk O.M. Realizatsiya metodyky pidtrymannya avtomobilya u pratsezdatsnomu stani pid chas ekspluatatsiyi / O.M. Plakhotnyk // Avtomobil'nyy transport. – 2009. - vyp. 24. - S. 98-102

9. Plakhotnyk O.M. Vstanovlennya perelikiv profilaktychnykh robit z pidtrymuvannya pratsezdatsnosti systemy zhyvlennya dyzeliv avtomobiliv KamAZ-5320 / O.M. Plakhotnyk // Upravlinnya proektamy, systemnyy analiz i lohistyka. – 2010. – №7. – C. 154-157

10. Polyakov A.P. Otsinka efektyvnosti zastosuvannya metodyky pidtrymuvannya pratsezdatsnosti systemy zhyvlennya dyzeliv avtomobiliv / A.P. Polyakov, O.M. Plakhotnyk, O.P. Antonyuk // Visnyk Skhidnoukrayins'koho natsional'noho universytetu imeni Volodymyra Dalya. – 2010. - № 6(148). - S. 169-173.