



# Вісник СевНТУ

134

---

Севастополь 2012

---

Міністерство освіти і науки,  
молоді та спорту України  
Севастопольський національний  
технічний університет

ВИПУСК **134/2012**

---

# **ВІСНИК СевНТУ**

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

Збірник засновано в 1995 році

**Серія: Машиноприладобудування  
та транспорт**

---

Севастополь 2012

---

УДК 656.13.07

**А.П. Поляков, професор, д-р техн. наук,**

**Д.О. Галушак, студент**

*Вінницький національний технічний університет*

*Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, Україна, 21021*

*E-mail: vntu@vntu.edu.ua*

## **ОЦІНКА ВПЛИВУ НАДІЙНОСТІ АВТОМОБІЛЯ НА ФОРМУВАННЯ НОМЕНКЛАТУРИ ТА КІЛЬКОСТІ ЗАПАСНИХ ЧАСТИН**

*Проведено аналіз впливу зміни надійності автомобіля на формування номенклатури та кількості запасних частин для ТО і Р. Визначено критерії оцінювання надійності, та її показники.*

**Ключові слова:** надійність, імовірність безвідмовної роботи, запасні частини.

**Постановка проблеми.** Як відомо, із збільшенням часу експлуатації автомобілів їх технічний стан погіршується, відмови стають більш частими, та трудомісткість їх усунення збільшується. Це особливо гостро ставить питання про необхідність дослідження проблеми впливу надійності автомобіля на формування номенклатури та кількості запасних частин для своєчасного підтримання роботоздатного стану автомобілів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Праці, присвячені проведенню досліджень, які розкривають фізичну суть процесів, які впливають на надійність автомобілів, в різні роки виконували такі вчені як Кузнецов Е.С., Болдин А.П., Власов В.М., Туренко А.Н., Авдонькін Ф.Н., Пронікова А.С., Канарчук В.С., Мартисов Ю. Л., Лудченко О.А., Полянський С. К. та інші [1-3].

**Постановка завдань.** Дана робота має на меті дослідження та визначення впливу надійності автомобіля на зміну його технічного стану, та, як наслідок, на формування номенклатури та кількості запасних частин для ТО і Р.

**Матеріали і результати досліджень.** В процесі експлуатації автомобіля в результаті дії на нього цілого ряду чинників (навантажень, вібрацій, вологи, повітряних потоків, абразивних частинок, температури) відбувається безповоротне погіршення його технічного стану, пов'язане зі зношуванням і пошкодженням його деталей, а також зміною ряду їх властивостей (пружності, пластичності та ін.), що призводить до погіршення надійності автомобіля в цілому.

Зміни технічного стану автомобіля обумовлені роботою його вузлів і механізмів, дією зовнішнього середовища, факторів, пов'язаних з умовами роботи і зберігання автомобіля, а також випадкових факторів, до яких відносяться приховані дефекти деталей автомобіля, перевантаження і т.п. [3].

Основними видами руйнувань, що призводять до граничних (нероботоздатних) станів деталей автомобілів, є статичне руйнування, втомленість, корозія, спрацювання та старіння.

На надійність автомобіля впливають такі негативні фактори: конструктивні, технологічні та експлуатаційні. Експлуатаційні фактори найбільше впливають на технічний стан автомобілів.

За допомогою показників надійності здійснюється кількісне оцінювання процесу зміни показників якості в часі (або за пробігом).

Надійність, як властивість характеризує й дозволяє кількісно оцінити наскільки швидко відбувається зміна показників якості при роботі в певних умовах експлуатації.

Надійність автомобіля або його складових частин (агрегати, вузли, деталі), як об'єкта – складна властивість, що складається з безвідмовності, довговічності, ремонтпридатності й збереженості [4].

Автомобіль можна вважати надійним, якщо він володіє цими чотирма властивостями. Для конкретних об'єктів та умов їх експлуатації ці властивості мають різну відносну значимість. Наприклад: для автомобіля, який не ремонтується, основною властивістю є безвідмовність, а якщо ремонтується, однією з найважливіших властивостей може бути ремонтпридатність.

Критерієм оцінки надійності автомобіля обираємо безвідмовність (основну складову надійності, яка є одним з параметрів оцінки технічного стану автомобіля), властивість автомобіля безперервно зберігати роботоздатний стан протягом певного часу або певного напрацювання. Для деталей автомобіля показниками надійності можуть бути ймовірність безвідмовної роботи, інтенсивність відмов, середнє напрацювання на відмову, параметр потоку відмов та інші характеристики [3].

Показники безвідмовності оцінюються теоретичними (точними) і статистичними (наближеними) рівняннями для регламентованих умов технічної експлуатації, ремонту, зберігання й транспортування. На практиці звичайно користуються статистичними рівняннями. Неминучими є коливання якості матеріалів, виробничих факторів і умов експлуатації, які приводять до розкиду властивостей, що характеризують надійність автомобіля. Внаслідок цього показники безвідмовності розглядають як імовірнісні статистичні величини, засновані на достатній інформації.

Показники безвідмовності є однозначними за умови, якщо їх оцінка здійснюється на основі даних, отриманих на однотипних об'єктах, які експлуатуються в наближено однакових умовах.

Імовірність безвідмовної роботи – імовірність того, що в заданому інтервалі пробігу (часу) не виникне відмова елемента автомобіля.

На практиці імовірності безвідмовної роботи є функцією часу, причому вона є спадаючою функцією й може приймати значення від 1 до 0.

Цей показник визначається за формулою

$$P(t) = \frac{N_0 - n(t)}{N_0}, \quad (1)$$

де  $N_0$  – число однотипних об'єктів (елементів), які поставлені на випробування (тих що перебувають під контролем); під час випробувань об'єкт, який відмовив, не відновлюється й не замінюється справним;

$n(t)$  – число об'єктів, які відмовили, за час  $t$ .

Імовірність безвідмовної роботи автомобіля, змінюється як від напрацювання, так і від терміну перебування в експлуатації. Відповідно надійність автомобілів з однаковим терміном експлуатації, але різним напрацюванням з початку експлуатації буде відрізнятися.

Графічно функція  $P(t)$  зображена на рисунку 1. Як видно із графіка, функція  $P(t)$  характеризує зміну надійності в часі і є досить наочною оцінкою.

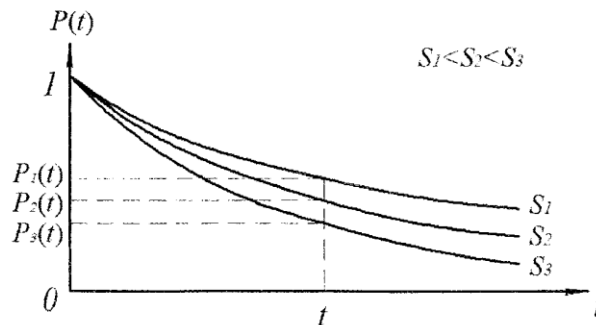


Рисунок 1 – Залежність імовірності безвідмовної роботи автомобіля від часу:  
 $P_1(t)$ ,  $P_2(t)$ ,  $P_3(t)$  – імовірності безвідмовної роботи в момент часу  $t$  для автомобілів з напрацюванням  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$  відповідно.

З рисунку 1 видно, що в автомобілів з однаковим терміном перебування в експлуатації, але з різним напрацюванням імовірність безвідмовної роботи різна.

Ефективність проведення ТО і Р залежить від забезпечення автотранспортного підприємства запасними частинами. Існуючі методики визначення номенклатури та кількості запасних частин не повною мірою враховують дійсний технічний стан автомобіля. При розрахунку номенклатури та кількості запасних частин доцільно враховувати зміну технічного стану автомобіля під час експлуатації.

**Висновки.** Надійність автомобіля характеризується багатьма показниками, основний з яких – є імовірність безвідмовної роботи. З рисунку 1 видно, що зі збільшенням терміну перебування автомобіля в експлуатації та зі збільшення напрацювання, імовірність його безвідмовної роботи зменшується, тобто надійність автомобіля погіршується, а потреба в запасних частинах зростає.

Отже, при визначенні номенклатури та кількості запасних частин, необхідно враховувати вплив зміни надійності автомобіля під час експлуатації, що і буде напрямком подальшого наукового дослідження.

#### **Бібліографічний список використаної літератури**

1. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и дополн. / Е.С. Кузнецов [и др.]. — М.: Наука, 2001. — 535 с.
2. Авдонькин Ф.Н. Текущий ремонт автомобилей / Ф.Н. Авдонькин. — М.: Транспорт, 1978. — 269 с.
3. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: підручник / О.А. Лудченко. — К.: Знання-Прес, 2003. — 511 с.

4. Чабанний В.Я. Ремонт автомобілів: навчальний посібник / В.Я. Чабанний. — Кіровоград: Кіровоградська районна друкарня, 2007. — 720 с.

*Надійшла до редакції 28.05.2012 р.*

**Поляков А. П., Галушак Д.О. Оценка влияния надежности автомобиля на формирование номенклатуры и количества запасных частей**

Проведен анализ влияния изменения надежности автомобиля на формирование номенклатуры и количества запасных частей для ТО и Р. Определены критерии оценивания надежности и ее показатели.

**Ключевые слова:** надежность, вероятность безотказной работы, запасные части.

**Poliakov A.P., Galushchak D.O. Estimation of influence of reliability of car on forming of nomenclature and amount of awaiting-parts**

An analysis is conducted of influence of change reliability of car on forming of nomenclature and amount of awaiting-parts for technical service and repair. The criteria of evaluation of reliability and its indexes are certain.

**Keywords:** reliability, probability of faultless work, awaiting-parts.

## ЗМІСТ

<i>Подригало М.А., Волков В.П., Байцур М.В.</i> Оптимизация постоянного распределения тормозных сил между осями двухосного автомобиля .....	3
<i>Сахно В.П., Марчук Р.М., Гуменюк П.О.</i> До визначення максимально припустимої бази тривісного універсального напівпричепа-контейнеровоза.....	7
<i>Самородов В.Б., Єпіфанов В.В., Бондаренко А.І.</i> Безступінчасті гідрооб'ємно-механічні трансмісії як невід'ємний елемент сучасних автомобілів, будівельної і спеціальної техніки.....	11
<i>Волков В.П., Рабинович Э.Х., Белогуров Е.А., Кондратьев Э.А.</i> Статистический анализ сопротивлений движению легкового автомобиля при выбеге.....	16
<i>Мальцев Н.Г., Бармин В.А.</i> Применение бортовой системы контроля и диагностики на автомобилях МАЗ .....	20
<i>Волков В.П., Комов Е.А., Македонская Л.А.</i> Состояние и пути развития технической эксплуатации автомобилей.....	24
<i>Подригало М.А., Клец Д.М., Гацько В.И.</i> Взаимосвязь свойств устойчивости и управляемости автомобиля.....	28
<i>Гутаревич Ю.Ф., Корнач А.О., Левківський О.О.</i> Дослідження впливу біодизельного палива на паливо-економічні та екологічні показники вантажного автомобіля.....	32
<i>Бажинин А.В., Двядненко В.Я., Сериков С.А., Серикова Е.А., Смирнов О.П.</i> Пути снижения стоимости подзаряжаемого гибридного автомобиля.....	36
<i>Фалалеев А.П., Ветрогон А.А., Торлин В.Н.</i> Влияние деформационной анизотропии кузовных балок на их несущую способность после ремонта.....	40
<i>Гутаревич Ю.Ф., Карев С.В.</i> Вплив рециркуляції відпрацьованих газів на показники процесу згорання сучасного бензинового двигуна при комбінованому методі регулювання потужності .....	44
<i>Сахно В.П., Шарай С.М., Корнач О.А.</i> До визначення середньої швидкості руху автомобіля при зміні потужності двигуна в широких межах.....	48
<i>Бажинин А.В., Двядненко В.Я., Дробинин А.М., Мауш Х.</i> Система контроля заряда и разряда литий-ионных аккумуляторных батарей гибридных автомобилей и электромобилей .....	52
<i>Никонов О.Я., Улько В.Ю., Середина А.И.</i> Биоинтеллектуальный автомобиль: структура и технологии .....	56
<i>Гудз Г.С., Кіндрацький Б.І., Захара І.Я.</i> Тепловий розрахунок вентилюваних дискових гальм автобусів на циклічних випробуваннях .....	60
<i>Поляков А.П., Нгяхи Аббе К.В., Галуцак О.О.</i> Визначення впливу тиску впорскування на дрібність розпилювання палива при переведенні дизеля на роботу на біодизельному паливі.....	64
<i>Дмитриченко М.Ф., Левківський О.П., Шапошников Б.В., Корнач А.О., Кошелев В.Г.</i> Технологічні аспекти зварювання термопластів в автомобілебудуванні та авторемонтному виробництві.....	67
<i>Огрызков С.В.</i> Экстремальная система регулирования плавности хода автомобиля.....	71
<i>Горюжанкин С.А., Савенков Н.В.</i> Повышение топливной экономичности автомобиля оптимизацией ряда передаточных чисел дискретной коробки передач.....	75
<i>Вольченко Д.А., Журавлев Д.Ю., Возный А.В.</i> Динамика взаимодействия элементов комбинированной ленты в ленточно-колодочном тормозе.....	79
<i>Поляков А.П., Галуцак Д.О.</i> Оцінка впливу надійності автомобіля на формування номенклатури та кількості запасних частин .....	83
<i>Шаша И.К., Сикоринский В.В.</i> Методика определения технического состояния транспортных машин по критерию обеспечения безопасности дорожного движения .....	86
<i>Вольченко Д.А., Вольченко Н.А., Криштопа С.И.</i> Оценка тепловых режимов металлополимерных пар трения барабанно-колодочных тормозов транспортных средств .....	90
<i>Скритник В.С., Журавльов О.Ю., Кашуба М.В.</i> Работа комбинированного гальма в системі стрічково-колодкове - індукційне гальмо .....	94
<i>Пабат А.И., Кабаков А.М., Мамаев Л.М.</i> Инновационный инверсно-оппозитный ДВС .....	97
<i>Дзюбенко А.А., Маюйло В.М., Литинский М.С.</i> Структурный синтез системы управления распределенной подачей газа.....	100
<i>Горбай О.З.</i> Представления кузова автобуса методом модуль-элементів.....	104
<i>Врублевский А.Н., Зенкин Е.Ю., Денисов А.В., Булгаков Н.П.</i> Обоснование методики диагностирования компонентов топливной аппаратуры двигателя с принудительным воспламенением .....	109