

**ПРИЗНАЧЕННЯ НОРМАТИВНОГО РЕСУРСУ ШИН
ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ ЗА СТАТИСТИЧНИМИ
БАЗАМИ ДАНИХ АВТОТРАНСПОРТНИХ
ПІДПРИЄМСТВ**

¹Кравченко О.П., д.т.н., проф., ¹Сакно О.П.,

²Лукичов О.В., к.т.н., доц.

¹СНУ ім. В. Даля м. Луганськ,

²ДААТ м. Донецьк, Україна

Призначення нормативного ресурсу шин вантажних автомобілів є важливим технічним та економічним фактором, що впливає на ефективність перевезень в цілому. Запропоновано призначати нормативний ресурс шин за власними статистичними даними підприємства, що дозволяє врахувати особливості експлуатації шин в реальних умовах. Ефект досягається при наблизженні нормативних та фактичних значень шляхом періодичного уточнення нормативу.

Постановка проблеми. Стабільне зростання галузей промисловості здійснюється збільшенням кількості вантажних автомобілів з інтенсивною експлуатацією, що визиває зменшення терміну роботи шин. Підвищуються вимоги до призначення нормативного ресурсу шин. Одночасне вирішення декількох задач потребує удосконалення системи управління ресурсом шин в цілому, що враховує всі сучасні вимоги.

Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить, що проблема підвищення якості автомобільних шин та їх технічного обслуговування (ТО), підвищення точності визначення нормативного їх ресурсу з урахуванням реальних умов експлуатації є актуальною. Аналізуючи роботи з технічної експлуатації автомобілів [1-4], необхідно відзначити, що одним з основних чинників підвищення ефективності засобів транспорту є процес управління їх ресурсом, що поєднує нормування, прогнозування і обслуговування. Статистичні дослідження показують суттєву різницю між фактичним ресурсом шин та їх нормативним [5]. Останнім нормативним документом, що регламентує експлуатаційні норми середнього ресурсу автомобільних шин, є Наказ №488 [1].

Метою статті є удосконалення заходів призначення нормативного ресурсу шин вантажних автомобілів в реальних умовах підприємств автомобільного транспорту (ПАТ) на основі статистичної обробки баз даних фактичного ресурсу шин.

Матеріали і результати дослідження

Аналіз розподілу фактичного ресурсу шин засобів транспорту на ПАТ Донецького регіону показав, що призначені за [1] нормативи суттєво відрізняються від фактичного. Проведена статистична обробка свідчи-

ла найбільш суттєву відмінність фактичного і нормативного ресурсу для вантажних автомобілів [5]. Частина фактичного матеріалу наведена в таблиці 1.

Таблиця 1. Статистична характеристика напрацювання на відмову автомобільних шин

Позначення марки шини	\bar{L} , тис. км	σ , тис. км	A, коефіцієнт асиметрії	E, коефіцієнт ексцесу	Імовірність відмови до досягнення ресурсу шин $P_{від}$	Відкоригований ресурс, (за Наказом №488, тис. км) $t_{норм.кориг}$
Rosava 9,00R20 (КамАЗ-5511)	59,98	3,99	-0,077	-0,72	3,1	52,5
Rosava 9,00R20 (КамАЗ-5410)	82,48	4,23	0,35	-0,96	0,5	60
ДШЗ 10,00R20	37,71	5,81	0,04	-0,36	0,8	23,5
ДШЗ 9,00R20	90,66	29,74	0,07	-0,52	15,2	60,0
ДШЗ 12,00R20	27,3	10,93	-0,05	-1,09	36,4	23,5
Rosava 12,00R20	66,62	13,2	0,34	0,44	13,4	52

Статистичний аналіз даних, що наведені в табл.1 показує, що для вантажних автомобілів характерно: 10-40% досліджених шин не відпрацьовують до нормативного ресурсу; значне розсіювання ресурсу шин (середнє квадратичне відхилення від 5 до 35% математичного очікування ресурсу). Всі досліджені ПАТ [5] мають одну проблему – середній фактичний ресурс шин суттєво (на 15-50%) перевищує призначений нормативний. Це приводить в виробничих умовах до наступних проблем: завищення обсягів змінних шин, необхідність збільшення витрат на їх зберігання (площа складів, температурний та світловий режими, забезпечення вологості), витік коштів з оборотного фонду, втрата частини ресурсу шинами під час довгого зберігання. Отже, актуальною і важливою проблемою є призначення нормативного ресурсу шин вантажних автомобілів для кожного конкретного ПАТ.

Призначення нормативного ресурсу шин, що враховує реальні експлуатаційні умови кожного ПАТ може бути здійснено декількома методами: на підставі затверджених норм середнього ресурсу шин колісних транспортних засобів з коригуванням за Наказом №488 [1]; на підставі норм їх ресурсу визначених виробником з використанням розгорнутої системи коефіцієнтів [6]; на підставі статистичних досліджень пробігу шин в реальних експлуатаційних умовах ПАТ для кожного типорозміру

шин [7]; на підставі постійного контролю залишкової висоти протектора під час ТО і визначення інтенсивності зносу [7].

Кожен з цих методів має свої переваги і недоліки та може бути використаний на різних типах ПАТ. Розглянемо більш детально призначення нормативного ресурсу шин за статистичними даними. Для великих ПАТ, де кількість списань шин за рік велика (більше 100-150 од. шин одного типорозміру), визначаються статистичні показники ресурсу шин, розбити всі шини одного типорозміру на декілька груп за умовами експлуатації (тип автомобіля, маршрути, завдання та інше). Це суттєво підвищує якість статистичних вибірок.

Алгоритм призначення нормативного ресурсу шин з заданою імовірністю безвідмовної роботи включає:

- 1) створення бази даних фактичних ресурсів шин L_i ;
- 2) визначення закону розподілу ресурсів шин (прийнятий нормальний закон за результатами досліджень);
- 3) розрахунок математичного очікування ресурсу шин \bar{L} ;
- 4) розрахунок середньоквадратичне відхилення математичного очікування ресурсу шин σ ;
- 5) розрахунок коефіцієнту варіації ν ;
- 6) призначення нормативного ресурсу шин з заданою імовірністю безвідмовної роботи (для 95%; 90%, 80%, 70% , 60%), при цьому рекомендується:

$$\text{- при } \nu = \frac{\sigma}{\bar{L}} \leq 0,025 \quad L_{\text{норм}_{95}} = \bar{L} - 1,645 \cdot \sigma ;$$

$$\text{- при } 0,025 < \nu \leq 0,05 \quad L_{\text{норм}_{90}} = \bar{L} - 1,28 \cdot \sigma ;$$

$$\text{- при } 0,05 < \nu \leq 0,10 \quad L_{\text{норм}_{80}} = \bar{L} - 0,84 \cdot \sigma ;$$

$$\text{- при } 0,10 < \nu \leq 0,20 \quad L_{\text{норм}_{70}} = \bar{L} - 0,53 \cdot \sigma ;$$

$$\text{- при } 0,20 < \nu \leq 0,30 \quad L_{\text{норм}_{60}} = \bar{L} - 0,25 \cdot \sigma ;$$

(призначений нормативний ресурс шин зменшується від математичного очікування на (2-3)...(7-10) відсотків);

7) оновлення бази даних фактичних ресурсів шин з заданою періодичністю (квартал, півроку, рік) в межах усталеної репрезентативної вибірки (не менше 100 останніх шин);

8) призначення уточненого нормативного ресурсу шин (пункти 3-6).

Для прикладу розглянемо призначення нормативного ресурсу шин за даними останньої строки таблиці 1:

$$L_{\text{норм}} = 52 \text{ тис.км}; \quad \bar{L} = 66,62 \text{ тис.км}; \quad \sigma = 13,2 \text{ тис.км.}$$

$$\Delta L = \bar{L} - L_{\text{норм}} = 66,62 - 52 = 14,62 \text{ тис.км.}$$

Аргумент для функції Лапласа:

$$z = \frac{\Delta L}{\sigma} = \frac{14,62}{13,2} = 1,107.$$

Тоді $\Phi(z) = 0,364$.

$$\gamma(\%) = 50 + 100 \cdot \Phi(z) = 50 + 100 \cdot 0,364 = 86,4\%.$$

Отже, 86,4% шин перепрацюють заданий норматив, що приводить до суттєвих витрат коштів. Необхідно приймати рішення про призначення оптимального нормативного ресурсу шин. За наведеним вище алгоритмом:

$$v = \frac{\sigma}{L} = \frac{13,2}{66,62} = 0,198.$$

Отже, $0,1 < v \leq 0,2$.

$$L_{\text{норм}70} = \bar{L} - 0,53\sigma = 66,62 - 0,53 \cdot 13,2 = 59,6 \text{ тис. км.}$$

Такий призначений норматив забезпечить роботу з 70% безвідмовністю, і може бути уточнений після наповнення бази даних новими даними. Таке підвищення нормативу дозволить зменшити обсяги зберігання запасних шин. Нормативи необхідно переглядати з заданою періодичністю (2-4 рази на рік), що дозволяє більш раціонально планувати витрати на шини. Це пов'язано з тим, що реальні умови експлуатації постійно, але найчастіше еволюційним шляхом, змінюються, як і умови виробництва шин і технології на підприємствах виробників. Тому нема потреби збільшувати масив бази даних, що досліджується, найбільш доцільною є остання інформація, що наближена до реальних умов в проміжок часу на підставі якого проводиться нормування.

Висновок. Актуальна проблема зменшення експлуатаційних витрат вирішується при призначенні нормативного ресурсу шин вантажних автомобілів з урахуванням фактичних умов експлуатації. Для цього використовуються методики, що уточнюють призначений нормативний ресурс шин. Це дозволяє на етапі планування визначити мінімальне значення витрат на шини по ПАТ, при цьому аналіз статистичних показників дозволяє призначити нормативного їх ресурсу в досить широких межах і оперативно коригувати призначені нормативи.

Список використаних джерел

1. Норми витрат палива для автомобілів, норми ресурсу шин та акумуляторів / Уклад. В. Кузнецов. – Х. : Фактор, 2009. – 528 с.
2. Ларин А.Н. Колесные узлы современных автомобилей / А.Н. Ларин, Е.Е. Черток, А.Н. Юрченко. – Харьков : «С.А.М.». – 2004. – 260 с.
3. Бажинов О.В. Надійність автомобільних поїздів: монографія / О.В. Бажинов, О.П. Кравченко. – Луганськ: вид-во «Ноулідж», 2009. – 412 с.

4. Кухтов В.Г. Долговечность деталей шасси колесных тракторов / В.Г. Кухтов – Х. : РИО ХНАДУ, 2004. – 292 с.
5. Кравченко О.П. Порівняльний аналіз норм та фактичного ресурсу шин автотранспорту в умовах Донбасу / О.П. Кравченко, О.П. Сакно, О.В. Лукічов // Вісник СНУ ім. В. Даля. – Луганськ : СНУ ім. В. Даля, 2010. – №7 (149) – С. 110 – 114.
6. Kravchenko A. Tire life adjustment on the coefficients of operational and road conditions / Alexander Kravchenko, Olga Sakno // ТЕКА Commission of Motorization and Power Industry in Agriculture. – Lublin, Poland : Polish academy of sciences, 2011. – Vol. ХІА. – P. 121 – 128.
7. Кравченко О.П. Прогнозування фактичного терміну експлуатації та призначення нормативного ресурсу шин вантажних автомобілів / О.П. Кравченко, О.П. Сакно, О.В. Лукічов // Вісник Донецької академії автомобільного транспорту. – Донецьк : ПП «Молнія», 2011. – №4. – С. 84 – 94.

Аннотация

НАЗНАЧЕНИЕ НОРМАТИВНОГО РЕСУРСА ШИН ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ПО СТАТИСТИЧЕСКИМ БАЗАМ ДАННЫХ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Кравченко А.П., Сакно О.П., Лукічов А.В.

Назначение нормативного ресурса шин грузовых автомобилей является важным техническим и экономическим фактором, который влияет на эффективность перевозок в целом. Предложено назначать нормативный ресурс шин по статистическим данным предприятия, что позволяет учесть особенности эксплуатации шин в реальных условиях. Эффект достигается при приближении нормативных и фактических значений путем периодического уточнения норматива.

Abstract

APPOINTMENT OF NORMATIVE TIRE LIFE OF TRUCKS ON THE STATISTICS DATABASE AUTOENTERPRISES

Kravchenko A.P., Sakno O.P., Lukichov A.V.

Appointment of normative tire life of trucks is an important technical and economic factor which influences on efficiency of transportations on the whole. Proposed to appoint normative tire life on Statistics database autoenterprises it allows to consider specifics tires operation in the real condition. The effect is achieved at the approach of normative and actual values by periodically updated standards.