

**ПОКРАЩАННЯ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ ШИН
ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ ЗА РАХУНОК КОНТРОЛЮ
ЗНОШУВАННЯ ПРОТЕКТОРА ТА КОРИГУВАННЯ ЇХ
НОРМАТИВНОГО РЕСУРСУ**

**Кравченко О.П., д.т.н., проф.¹⁾; Сакно О.П.¹⁾;
Лукічов О.В., к.т.н., доц.²⁾**

¹⁾СНУ ім. В. Даля, м. Луганськ, ²⁾ДААТ, м. Донецьк

Запропоновані експлуатаційні та організаційні методи підвищення показників надійності шин вантажних автомобілів: безвідмовності та довговічності. Ефект досягається поліпшенням методів призначення нормативу ресурсу та контролем процесу зношування протектора, що дозволяє прогнозувати фактичний ресурс та призначати цикл технічних впливів щодо забезпечення працездатності автомобілів.

Постановка проблеми. На інтенсивність зносу протектора шини впливає дуже багато чинників, такі як технічний стан (ТС) вузлів автомобіля, дорожні умови, кваліфікація водія та інші. Все це необхідно враховувати при нормуванні ресурсу шин. Деякі чинники не дозволяють оперативно виявити зміни ТС автомобіля, а отже, знижується ефективність системи управління технічними діями. Таким чином, необхідно удосконалити систему технічних дій на основі використання даних про інтенсивність і характер зносу протектора.

Аналіз останніх досліджень та публікацій свідчить, що проблема підвищення якості автомобільних шин та їх технічної експлуатації, підвищення точності визначення нормативного ресурсу шин з урахуванням реальних умов експлуатації є актуальною. Аналізуючи роботи з технічної експлуатації автомобілів [1, 2, 3] необхідно відзначити, що також одним з основних чинників підвищення ефективності автотранспорту є процес управління їх ТС, створення системи технічних впливів на основі інтенсивності і характеру зносу протектора.

Метою статті є формування комплексного підходу до коригування нормативного ресурсу, прогнозування фактичного ресурсу та моделювання циклу технічних дій на основі даних про інтенсивність і характер зносу протектора.

Матеріали і результати дослідження.

Порівняльний аналіз розподілу ресурсу шин на підприємствах Донецького регіону [4] показав, що призначені нормативи [5] суттєво відрізняються від фактичного ресурсу шин. Проведена статистична обробка засвідчила найбільш суттєву відмінність фактичного і нормативного ресурсу (згідно методики [5]) для вантажних автомобілів [6] (табл. 1, 2).

Таблиця 1. Фактичний ресурс пневматичних шин

Марка вантажних автомобілів, позначення пневматичної шини	Кількість до- сліджених шин n , од.	Фактичний ресурс, тис. км		Норматив ресурсу, тис. км ($t_{норм}$)	Відкоригова- ний ресурс, тис. км ($t_{норм,корис}$)
		min (t_{min})	max (t_{max})		
КамАЗ-5511, Rosava 9,00R20	166,0	50,04	67,7	60,0	52,5
КамАЗ-5410, Rosava 9,00R20	40,0	75,0	90,0	80,0	60,0
КамАЗ-5511, ДШЗ 10,00R20	80,0	25,2	47,7	30,0	23,5
КамАЗ-5511, ДШЗ 9,00R20	158,0	33,0	155,7	72,0	60,0
КрАЗ-6510, ДШЗ 12,00R20	80,0	7,16	42,3	30,0	23,5
КрАЗ-6510, Rosava 12,00R20	135,0	43,5	108,8	64,0	52,0

Таблиця 2. Статистична характеристика напрацювання на відмову автомобільних шин

Позначення марки шини	\bar{l} , тис. км	σ , тис. км	Щільність розподілу	Вірогід- ність відпові- дності за критері- єм Кол- могорова	Відмо- ва до досяг- нення ресур- су $P_{від}$, %
Rosava 9,00R20 (КамАЗ-5511)	59,98	3,99	$f(l) = 0,1e^{-\frac{(l_i - 59,98)^2}{31,84}}$	1,0	3,1
Rosava 9,00R20 (КамАЗ-5410)	82,48	4,23	$f(l) = 0,094e^{-\frac{(l_i - 82,48)^2}{35,79}}$	0,9739	0,5
ДШЗ 10,00R20	37,89	6,04	$f(l) = 0,066e^{-\frac{(l_i - 37,89)^2}{73,09}}$	1,0	0,8
ДШЗ 9,00R20	90,16	29,17	$f(l) = 0,015e^{-\frac{(l_i - 90,16)^2}{1476,49}}$	0,997	15,2
ДШЗ 12,00R20	27,45	8,41	$f(l) = 0,047e^{-\frac{(l_i - 27,45)^2}{141,46}}$	0,92	36,4
Rosava 12,00R20	67,33	11,45	$f(l) = 0,03e^{-\frac{(l_i - 67,33)^2}{262,31}}$	0,864	13,4

Статистичний аналіз даних (див. табл. 2) показує, що для вантажних автомобілів характерно: великий відсоток досліджених шин (10-40%) не відпрацьовує до нормативного ресурсу; значне розсіювання ресурсу шин (середнє квадратичне відхилення до 35-50% математичного очікування ресурсу). Отже актуальною та дуже важливою проблемою є розрахунок реальних нормативів ресурсу шин вантажних автомобілів для кожного конкретного підприємства.

В залежності від типу автотранспортного підприємства та його розміру система управління технічним станом шин може бути різного рівня складності. Найбільш важливим показником, що впливає на економічні показники ро-

боти підприємства, є ресурс шин та їх прогнозування.

Прогнозування ресурсу шин, що враховує реальні експлуатаційні умови кожного підприємства, здійснено:

- на підставі затверджених норм середнього ресурсу пневматичних шин колісних транспортних засобів з коригуванням згідно методики Міністерства транспорту та зв'язку [5];
- на підставі норм ресурсу визначених виробником шин з використанням розгорнутої системи коефіцієнтів [7];
- на підставі власних статистичних досліджень пробігу шин в реальних експлуатаційних умовах для кожного типорозміру шин [8];
- на підставі постійного контролю залишкової висоти протектора під час технічного обслуговування та визначення інтенсивності зносу [9].

Кожен з цих методів має свої переваги та недоліки й може бути використаний на різних типах АТП. Вибір метода залежить від організаційних факторів: розміру АТП та кількості рухомого складу, стану технічної служби підприємства, наявності та якості статистичного матеріалу, стабільності виробничих завдань та маршрутів, виробничої дисципліни, системи контролю та обліку. Розроблена комп'ютерна програма, що дозволяє розрахувати прогнозований ресурс шин перерахованими методами та порівняти ці прогнози.

Джерелом інформації для прогнозування являється картка обліку шин, де необхідно вказувати термін експлуатації шин до списання, дані про залишкову висоту протектора шин, що отримуються під час планових вимірювань [8]. Розраховується математичне очікування ресурсу \bar{l} для кожного типорозміру шин, що може призначатися в якості прогнозного ресурсу. При цьому забезпечується безвідмовна робота до досягнення ресурсу 50% шин. Норматив призначений з урахуванням розподілу Лапласа для 95%; 90%, 80%, 70% , 60% безвідмовної роботи шин [8].

Дані про залишкову висоту протектора шин дозволяють прогнозувати фактичний термін експлуатації шин [8], визначати інтенсивність та вид зносу шин, які пов'язані з технічним станом вузлів автомобіля [10]. В цілому використання цих даних дозволяє зменшити вартість технічних впливів. Як основний об'єкт управління виступає технічний стан вузлів автомобіля. При виконанні обов'язкових технічних дій пропонується використовувати додатковий рівень – контроль за ТС шин, а саме вимірювати залишкову висоту протектора, проводити їх зовнішній огляд та аналіз. В процесі загального діагностування можуть бути виявлено три типи несправностей. Однією з основних вимог до комплексу технічних дій є гнучкість, що дозволяє мінімізувати тимчасові і матеріальні витрати на виявлення і усунення несправностей. Визначається комплекс завдань: виявлення можливих несправностей; підтвердження виявлених несправностей; локалізація несправностей; усунення несправностей.

Таким чином, необхідна реалізація логічного ланцюжка: тип зносу, можливі несправності, діагностичні дії (загальні і поглиблені), ремонтно-

регулювальні дії. Саме таким чином формується комплекс ремонтно-регулювальних дій покращення показників надійності шин. Гнучкість комплексу забезпечується багатоваріантністю переходів між етапами і номенклатурою вузлів системи.

Висновки

Актуальна проблема зменшення експлуатаційних витрат та підвищення технічної готовності вирішується при розрахунку нормативів ресурсу шин вантажних автомобілів та фактичного терміну їх експлуатації з урахуванням фактичних умов; формування комплексу необхідних технічних впливів на вузли автомобіля для кожного конкретного підприємства. Для цього використовуються методики, які:

- уточнюють призначений нормативний ресурс; це дозволяє на етапі планування визначити мінімальне значення витрат на шини по АТП, при цьому аналіз статистичних показників дозволяє коригувати норматив ресурсу в досить широких межах з урахуванням реальних умов експлуатації шин; дозволяє оперативно коригувати призначені нормативи;
- дають можливість спрогнозувати фактичний термін експлуатації кожної конкретної шини та шинокомплекту в цілому; на підставі прогнозу приймати рішення про подальше їх використання;
- дають можливість побудувати модель комплексу технічних дій системи контролю технічного стану вантажних автомобілів на основі інформації про інтенсивність і характер зносу протектора шин, що мінімізує середню ціну циклу технічних дій. Використання системної інформації про інтенсивність і характер зносу протектора шин дозволяє зменшити вартість та терміни технічних впливів.

Список використаних джерел

1. Аринин И.Н., Коновалов С.И., Баженов Ю.В. Техническая эксплуатация автомобилей. // Изд. 2-е. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 314 с.
2. Ларин А.Н., Черток Е.Е, Юрченко А.Н. Колесные узлы современных автомобилей. // Харьков: «С.А.М.», 2004. – 260 с.
3. Говорущенко Н.Я., Волков В.П., Шаша И.К. Обеспечение безопасности движения на автомобильном транспорте.// Х.:Изд-во ХНАДУ, 2007. – 361 с.
4. Ткаченко В.П., Сакно О.П. Порівняльне дослідження законів розподілу фактичного ресурсу пневматичних шин різних видів автотранспорту. // Вісник Донецької академії автомобільного транспорту. – Донецьк: ДААТ, 2010 №4. – С. 84 – 94.
5. Про затвердження Експлуатаційних норм середнього ресурсу пневматичних шин колісних транспортних засобів і спеціальних машин, виконаних на колісних шасі. Наказ Міністерства транспорту та зв'язку України від 20 травня 2006 року № 488.
6. Кравченко О.П., Сакно О.П., Лукічов О.В. Порівняльний аналіз норм та фактичного ресурсу шин автотранспорту в умовах Донбасу. // Вісник СНУ

- ім. В. Даля, №7 (149). – Луганськ: СНУ ім. В. Даля, 2010 – С. 110 – 114.
7. Kravchenko Alexander, Sakno Olga. Tire life adjustment on the coefficients of operational and road conditions. // ТЕКА Commission of Motorization and Power Industry in Agriculture. Volume XIA. – Lublin, Poland: Polish academy of sciences, 2011. – P. 121 – 128.
 8. Кравченко О.П., Сакно О.П., Лукічов О.В. Прогнозування фактичного терміну експлуатації та призначення нормативного ресурсу шин вантажних автомобілів. // Вісник Донецької академії автомобільного транспорту, №4. – Донецьк: ПП «Молнія», 2011. – С. 84 – 94.
 9. Кравченко О.П., Сакно О.П., Лукічов О.В. Поліпшення технічного сервісу автомобілів на підставі контролю інтенсивності зносу шин. // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. Випуск 122. – Харків: ХНТУСГ, 2012.–С.41–48.
 10. Кравченко О.П., Сакно О.П., Лукічов О.В., Гнатюк М.І. Аналіз чинників, що визначають інтенсивність і характер зносу протектора шин та його зв'язок з технічним станом елементів автомобіля. // Наукові нотатки. Випуск 31. – Луцьк: ЛНТУ, 2011. – С. 170 – 176.

Аннотация

УЛУЧШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ШИН ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ЗА СЧЕТ КОНТРОЛЯ ИЗНАШИВАНИЯ ПРОТЕКТОРА И КОРРЕКТИРОВАНИЯ ИХ НОРМАТИВНОГО РЕСУРСА

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

Предложены эксплуатационные и организационные методы повышения показателей надежности шин грузовых автомобилей: безотказности и долговечности. Эффект достигается улучшением методов назначения нормативного ресурса и контролем процесса изнашивания протектора, что позволяет прогнозировать фактический ресурс и назначать цикл технических воздействий по обеспечению работоспособности узлов автомобиля.

Abstract

IMPROVEMENT OF RELIABILITY INDEX OF TIRES OF TRUCKS FOR ACCOUNT OF CONTROL OF WEAR-OUT OF TREAD AND CORRECTION OF THEIR NORMATIVE LIFE

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

The operating and organizational methods of increase of reliability index of tires of trucks: infallibility and durability are offered. The effect is achieved by the improvement of methods of prescription of normative life and control of wear process of tread that it is allowed to prognose the observed life and is assigned the cycle of technical actions on operability assurance of units of truck.