

Обоснованы технико-экономические параметры установки для сушения сыпучих пищевых продуктов со смешанным конвективно-инфракрасным энергоподведением. Предложена методика построения математической модели установок данного типа на базе теории нечетких множеств.

Сушка, скорость сушки, качество, моделирование, нечёткая логика.

The technical and economic parameters of fluidizer are reasonable drying of friable foods with the mixed convection and infra-red energytricking into. Methodology of construction of mathematical model of options of this type is offered on the base of theory of fuzzy sets.

Drying, speed of drying, quality, mathematical design, fuzzy logic.

УДК 629.113.004.58

КОНТРОЛЬ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АВТОМОБІЛЬНИХ ШИН

***В.З. Докуніхін, кандидат технічних наук
М.В. Сєнчев, студент***

В статті наведено питання впливу стану шин на безпеку дорожнього руху, техніко-експлуатаційні показники використання автомобілів і розрахунку залишкового ресурсу шин.

Автомобіль, безпека дорожнього руху, шина, знос, втомленість, старіння, залишковий ресурс.

Постановка проблеми. Шини відносяться до висококоштовних швидкозношуваних елементів автотранспортних засобів. За час строку служби автомобіля комплект шин замінюється 5-6 разів. На експлуатаційні витрати, які відносяться до шин, приходиться 14-15% загальних витрат на експлуатацію рухомого складу. Зміна експлуатаційних властивостей автомобіля в залежності від ступеня зносу протектора шин наведена на рис. 1.

Внаслідок технічних несправностей колісного вузла автотранспортного засобу, основним елементом якого є шина, виникає близько 17% дорожньо-транспортних пригод (ДТП) від загальної кількості ДТП, обумовлених технічними несправностями автомобілів. Ці ДТП мають, як правило, тяжкі наслідки. Тому

© В.З. Докуніхін, М.В. Сєнчев, 2012

безпеку руху автотранспортних засобів набагато залежить від вчасної заміни шин, що втратили свій ресурс.

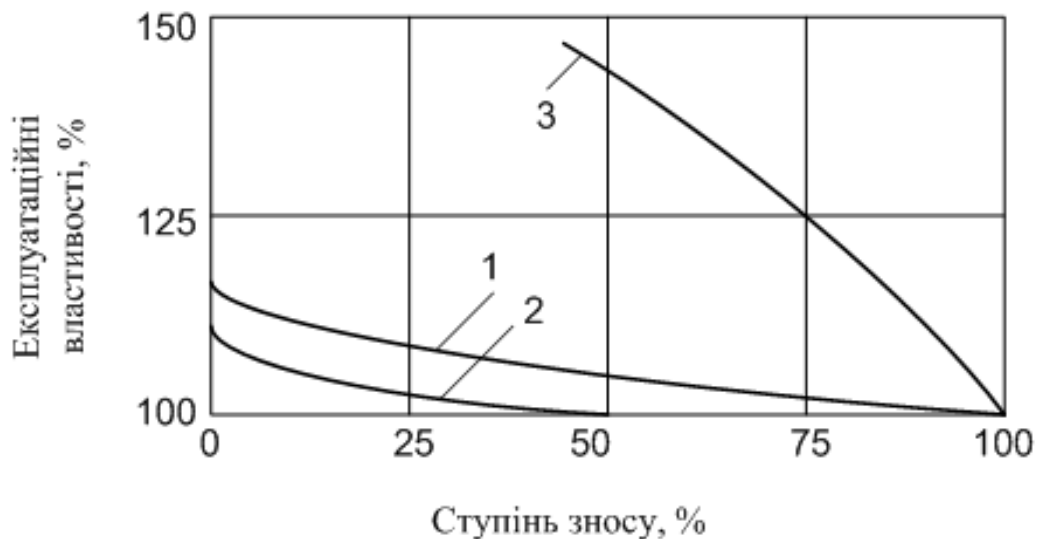


Рис. 1. Зміна експлуатаційних властивостей автомобіля при зношенні протектора: 1 – витрати палива; 2 – час розгону; 3 – сила тяги.

У зв'язку з цим проблема комплексного оцінювання стану автомобільних шин на основі сучасних технологій і визначення їх залишкового ресурсу шин, є актуальною, оскільки вчасна заміна шин із залишковим ресурсом, близьким до нульового дозволяє запобігти ДТП.

Аналіз останніх досліджень. Встановлено, що надійність шин зменшується в основному в результаті механіко-хімічного зношення протектора. У зв'язку з цим у діючих Правилах дорожнього руху вказано, що шини підлягають заміні за такими показниками технічного стану: залишкова висота малюнка протектора менше встановленої нормативної величини; шини мають місцеві пошкодження (порізи, розриви тощо), що оголюють корд, а також розшарування каркаса, відшарування протектора і боковин.

Тому в теперішній час стан шин оцінюють тільки за двома даними чинниками без урахування строку експлуатації шини.

Мета досліджень. Метою є визначення залишкового ресурсу шини на основі комплексного оцінювання параметрів її стану.

Результати досліджень. Під час перевезення сільськогосподарських вантажів автомобільні шини піддаються в основному абразивному спрацюванню і спрацюванню при втомленості. Абразивний знос характеризується зрізом виступів протектора, подряпинами, надривами тощо. Знос при втомленості виникає і розвивається на поверхні ниток корда у вигляді тріщин, які

збільшуються при підвищенні навантаження і температури шини. Раптовий розрив шини під час руху автомобіля може виникнути також внаслідок її старіння. При тривалому зберіганні і експлуатації шин відбувається незворотні процеси окислення гуми, гніїння кордної тканини, виникають тріщини на протекторі і боковині. Гума стає крихкою, міцність її суттєво зменшується.

Залишковий ресурс шини P_3 (%) з урахуванням її стану і терміну експлуатації можна розрахувати за формулою:

$$P_3 = 100 - Z_k \quad (1)$$

де Z_k – фізичний знос шини на дату контролю, %.

Величина Z_k (%) розраховується за формулою:

$$Z_k = \frac{h_n - h_o}{h_n - h_{доп}} \cdot 100\% \Delta Z_1 + \Delta Z_2, \quad (2)$$

де h_n – висота малюнка протектора нової шини, мм;

h_o – залишкова (фактична) висота малюнка протектора шини на дату оцінки, мм;

$h_{доп}$ – мінімально допустима висота малюнка протектора;

ΔZ_1 – додаткове зношення шини, обумовлене наявністю пошкоджень і дефектів, %;

ΔZ_2 – додаткове зношення шини, обумовлене терміном її експлуатації, %;

При отриманні по формулі (2) значення $Z_k > 100\%$ фізичний знос шини приймається рівним 100%. Для відновлених шин висота малюнка протектора приймається рівною 80% від висоти малюнка протектора нової аналогічної шини.

Залишкова (фактична) висота малюнка протектора (h_o) для кожної шини визначається як середнє арифметичне значення вимірів в 4-6 точках середньої частини бігової доріжки протектора за допомогою глибиноміра, штангенциркуля або розробленої нами комп'ютерної технології.

Значення мінімально допустимої висоти малюнка протектора шини ($h_{доп.}$) наведені в "Правилах дорожнього руху".

Додаткове зношення шини ΔZ_1 при наявності пошкоджень має наступні значення:

- викришування, сколи, тріщини на протекторі чи тріщини боковини без її оголення – 10 %;

- місцеве зношення (плямистість) протектора – 15%.

Додаткове зношення шин ΔZ_2 , обумовлене строком її експлуатації або зберігання визначається за формулою:

$$\Delta Z_2 = \begin{cases} 2,5\% \cdot T_{ш} \text{ при } T_{ш} \leq 2 \text{ роки} \\ 7\% \cdot T_{ш} \text{ при } 2 \leq T_{ш} \leq 5 \text{ років} \\ 10,8\% \cdot T_{ш} \text{ при } 5 \leq T_{ш} \leq 10 \text{ років} \end{cases} \quad (3)$$

де $T_{ш}$ – термін експлуатації (зберігання) шини, роки.

Для шин, що непридатні для подальшої експлуатації і відновлення, фізичне зношення встановлюється рівним 100%.

Термін експлуатації визначається за датою виготовлення шини у відповідності з заводською маркою по ГОСТ 4754-80. Для відновлених шин дата відновлення вказується на боковій або плечовій зоні протектора.

Приклад розрахунку фізичного зносу шини. Шина 165/80P13 легкового автомобіля, з терміном експлуатації 2 роки, має пошкодження у вигляді викришування на протекторі.

Заміри висоти малюнка в 4-х перерізах дали наступні результати:

$$h_o = \frac{4,5 + 4,4 + 4,0 + 4,3}{4} = 4,3 \text{ мм.}$$

Мінімально допустиме значення висоти малюнка протектора шини складає $h_{доп} = 1,6$ мм.

Значення висоти малюнка протектора нової шини легкового автомобіля складає $h_n = 8,6$ мм. Пошкодження у вигляді викришування підвищує знос шини на 10%.

Термін експлуатації шини (2 роки) підвищує процент її зносу за даними формули (2) на 5%.

Фізичний знос шини (див. формулу 1) складає:

$$Z_{ш} = \frac{8,6 - 4,3}{8,6 - 1,6} \cdot 100\% + 10\% + 5\% = 76\%$$

Залишковий ресурс шини P_3 складає $P_3 = 100 - 76 = 24\%$.

Можна підрахувати остаточну вартість шини по проценту її фізичного зносу за формулою:

$$C_{пз} = C_{ш} \cdot \left(1 - \frac{Z_{ш}}{100}\right), \quad (4)$$

де $C_{ш}$ – ціна нової шини, грн..

В нашому прикладі остаточна вартість складає $0,24C_{ш}$.

Висновки

1. Для попередження ДТП, які виникають внаслідок раптових відмов шин доцільно, щоб служби безпеки руху проводили на основі сучасних технологій контроль стану, розрахунок залишкового ресурсу шин і вчасну їх заміну.

2. При розрахунку залишкового ресурсу доцільно враховувати такі чинники: залишкову висоту малюнка протектора шини; наявність місцевих пошкоджень шини; строк експлуатації (зберігання) шини;

Список літератури

1. Докуніхін В.З. Організація роботи з безпеки дорожнього руху в автотранспортних підприємствах АПК : навчальне видання / В.З. Докуніхін. – К.: Видавничий центр НУБіП України, 2011. – 31с.
2. Лудченко О.А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: Технологія : підручник / О.А. Лудченко. – К.: Вища школа, 2007. – 527 с.
3. Проверка технического состояния транспортных средств : учеб. пособие / А.Л. Безруков [и др.] ; под общ. ред. А.М. Грошева. – Нижний Новгород: НГТУ, 2009. – 404 с.
4. Эксплуатация, ремонт, хранение и утилизация шин автотранспортных средств / [Пучин Е.Н., Дидманидзе О.Н., Корнеев В.М., Кошкин М.Ю., Митягин Г.Е., Иващук О.А.]. – М.: УМЦ ТРИАДА, 2005. – 117 с.
5. Сборник материалов, содержащих методику расчета физического износа шин, методику определения процентного износа шин, рекомендации по нормам эксплуатационного ресурса шин и методику определения норм на восстановление износа и ремонт автомобильных шин. – М.: НИИАТ, 1999. – 25 с.

В статье приведены вопросы влияния технического состояния шин на безопасность дорожного движения, технико-эксплуатационные показатели использования автомобилей и расчета остаточного ресурса шин.

Автомобиль, безопасность дорожного движения, шина, износ, усталость, старение, остаточный ресурс.

The paper describes the influence of condition of tyres on safety of traffic, technical and operational indicators used cars and calculating the residual life of tires.

Car, safety of traffic, tire wear, fatigue, aging, residual life.