

УДК 629.113.012

О.В.Приймак, О.В.Биковець

Луцький національний технічний університет

**АНАЛІЗ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ФІЗИЧНЕ ЗНОШЕННЯ ПРОТЕКТОРА ШИН.  
ФАКТОР ЯКОСТІ ДОРОЖНЬОГО ПОКРИТТЯ УКРАЇНСЬКИХ АВТОШЛЯХІВ.**

*Усереднена якість дорожнього покриття Українських автошляхів є однією з найгірших у світі. Тому актуальними є наукові дослідження рівномірності фізичного зношення протекторів шин світових виробників, що встановлюються на автомобілях і експлуатуються в Україні.*

**Постановка проблеми.** Сучасні конструкції автомобільних шин світових виробників базуються на основі результатів наукових фундаментальних та прикладних досліджень за різними технічними напрямками (матеріалознавство, зношення і тертя, аквапланування і т.д.). Експериментальні дослідження фізичного зношення протектора новоствореної шини проводяться на фізичних лабораторних моделях дорожніх покриттів різної якості (змінна шорсткість), а також під час дорожніх експлуатаційних випробувань автомобіля. Відомо, що усереднена якість покриттів автомобільних шляхів України є однією з найгірших у світі і обумовлена в основному відсталою технологією їх будівництва, ремонту та експлуатації. Наприклад, абсолютна більшість покриттів автомобільних шляхів ремонтується на основі примітивної позастандартної технології – розрівнювання грейдерною лопатою щебня фракції 20-40 мм від центра до краю дорожнього полотна, залитого смолою або у кращому випадку бітумом. Таке покриття опукле в умовному центрі профілю дороги із збільшеною шорсткістю, розривами, ямковістю ближче до обочини. Тому важливими є дослідження рівномірності фізичного зношення протектора шин лівих і правих коліс різних осей автомобіля під час його експлуатації автошляхами України.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Властивостям автомобільних шин присвячено ряд публікацій [1,2,3]. У цих роботах в основному досліджуються основні та допоміжні критерії робочих характеристик шин. Наприклад, комфортність їзди, керованість, стійкість, безпека руху, довговічність, економічність. Проте, у проаналізованих літературних джерелах відсутня науково обґрунтована інформація про вплив якості дорожнього покриття автошляхів України на фізичне зношення протектора шин коліс сучасних автомобілів.

**Мета дослідження.** Аналіз факторів, що впливають на фізичне зношення протектора шин коліс автомобіля з точки зору системи „автомобіль - водій - дорога“. Особливості фактору якості дорожнього покриття українських автошляхів.

**Результати дослідження.** Важливою характеристикою якості шин є термін їх служби, що визначається опором гуми та інших шинних матеріалів різним видам руйнування. Для виконання своїх функцій конструкція і матеріали сучасних автомобільних шин повинні відповідати таким основним критеріям: комфорту перевезень пасажирів та вантажів; керованості автомобіля; стійкості автомобіля під час руху; безпеці дорожнього руху; тривалості експлуатації шини; економічності експлуатації. Кожен із цих основних критеріїв складається із додаткових критеріїв. Наприклад, комфорт перевезень забезпечується низьким рівнем шуму під час кочення шини по дорожньому покриттю, плавністю кочення (незначними відхиленнями від округлої форми), поглинаючими властивостями нерівностей. В свою чергу безпеці руху відповідає надійна посадка шини на обід диску, забезпечення максимального коефіцієнта зчеплення із дорожнім покриттям. Об'єднуючим показником цих критеріїв є характеристика фізичного зношення шини.

Існує ряд факторів, які впливають на зношення пневматичних шин. З точки зору аналізу системи „автомобіль - водій - дорога“ їх можна розділити на некеровані, частково керовані та повністю керовані (рис. 1).

До повністю керованих факторів відносяться тиск в шині, дисбаланс колеса, геометрія встановлення коліс, перекид мостів автомобіля, стан гальмівної системи.

Значні відхилення тиску в шині скорочують її термін служби. Наприклад, зменшення тиску на 25 % скорочує термін служби шин на 50 %. Їзда на спущених колесах навіть на коротку відстань призводить до повного руйнування шин. Надмірний тиск газу в шинах також значно скорочує термін служби шин. При цьому перевантажуються і руйнуються нитки корда. на 25 % вище рекомендованого скорочує їх термін служби приблизно на 15-20 %.

Розрізняють два види дисбалансу колеса – статичний і динамічний. Статичний дисбаланс – нерівномірний розподіл маси колеса в площині його обертання. Динамічний – нерівномірний розподіл маси колеса в площині обертання і його товщині. Майже в 90 % випадків автомобільне колесо має обидва види дисбалансу. Їх причинами може бути неякісна збірка конструктивних елементів шини при виготовленні, неправильний монтаж, а також нерівномірне зношення протектора під час експлуатації. Будь-який вид дисбалансу викликає плямисте зношення протектора.

В геометрії встановлення коліс найбільш важливим є кут сходження. Невідповідність його оптимальній величині різко позначається на зношенні шин. При великих позитивних значеннях величини сходження на обох передніх шинах виникає одностороннє пилкоподібне зношення по зовнішніх доріжках протектора. Негативна величина сходження викликає пилкоподібне зношення по внутрішніх доріжках протектора. Зростає витрата палива. Розвал коліс помітно впливає на темп зношення шин. При значних відхиленнях розвалу від норми на шині виникає гладке одностороннє зношення протектора. Конструктивно кут розвалу жорстко пов'язаний з кутом поперечного нахилу шкворня (осі повороту). Зміна цих кутів при регулюванні або в процесі експлуатації відбувається одночасно. Найчастіше інтенсивне одностороннє зношення однієї шини виникає при нерівності між собою кутів поздовжнього нахилу шкворнів лівого і правого коліс. При цьому на прямолінійній ділянці дороги автомобіль «тягне» убік. Співвідношення кутів поворотів помітно впливає на зношення передніх шин в тих випадках, коли автомобіль багато рухається по заокруглених ділянках дороги. Характерною ознакою неправильного співвідношення кутів поворотів є інтенсивне зношення однієї самої крайньої доріжки рисунка протектора шини.

В процесі експлуатації автомобіля може виникнути перекид його мостів, тобто змінюється взаємне положення мостів з порушенням їхньої паралельності з виникненням зсуву одного щодо іншого. Частіше буває перекид заднього моста. При цьому автомобіль розташовується під кутом до вектора траєкторії руху, що викликає прослизання окремих сусідніх елементів протектора і нерівномірне (пилкоподібне) його зношення.

Значні напруги в зоні контакту шини з поверхнею виникають під час гальмування. Тому неправильно відрегульована або несправна гальмівна система може спричинити нерівномірне гальмування коліс, що викликає плямисте зношення протектора.

До частково керованих факторів відносяться швидкість руху, стиль водіння та навантаження на колесо.

Із зростанням швидкості руху збільшується частота циклів деформацій шини, ударні навантаження, збільшується сила опору коченню. Це сприяє зростанню температури шини, що негативно позначається на його зносостійкості. Особливо інтенсивно зношуються розігріті шини на покриттях із дрібним щебенем залитих гудроном. Для автомобільних шин це схоже на наждачний папір, особливо якщо протектор розігрітий. Найбільшою мірою схильні до «температурного» зношення на високих швидкостях зимові шини.

Стиль водіння автомобілем суттєво впливає на термін служби шин. У залежності від кваліфікації водія термін служби шин може змінюватися в кілька разів. До числа основних чинників, що зменшують термін служби шин і залежать безпосередньо від стилю водіння, належать такі: різке гальмування, особливо із блокуванням коліс; різке рушання з місця, особливо рушання з пробуксовкою коліс; рух із великою швидкістю на поворотах і різкі обгони; наїзди на перешкоди і недбале маневрування. При цьому різко збільшується робота тертя в площині контакту шини з дорогою і збільшується зношення малюнка протектора.

Навантаження на шину і її ресурс також взаємозв'язані. Перевантаження шини на 10 % знижує ресурс на 20 %. Шини можуть бути перевантажені і при неправильному розподілі вантажу в кузові автомобіля або їзді з вантажем на одній шині при спарених шинах, а також коли одна із спарених шин більше спрацьована. Під дією підвищених навантажень пошкоджується каркас, зростає інтенсивність зношення протектора по краях бігової доріжки. У технічній документації задають навантаження на шину зазвичай на 5-10 % менше допустимого. Таке навантаження називають економічним.

До некерованих факторів відносяться стан дорожнього покриття, природо-кліматичні умови, якість дорожнього покриття. Стан дорожнього покриття включає зволоженість, забрудненість, наявність залишків нафтопродуктів. Основною складовою фактору природо-кліматичних умов

являється температура навколишнього середовища, що зумовлює інтенсивність нагріву шини. Якість дорожнього покриття – поняття комплексне. Під цим фактором розуміють наявність та сукупність нерівномірностей на проїзній частині дороги, шорсткість покриття та мікрошорсткість його кам'яного матеріалу, надлишок органічного в'язучого матеріалу в покритті.



Рис. 1. Фактори, що визначають характер зносу протектора шини

Якщо усі три типи проаналізованих факторів та їх різновидності регламентуються відповідними міжнародними нормативними документами незалежно від місця експлуатації автомобіля, наприклад, інструкцією з технічної експлуатації автомобіля, правилами дорожнього руху, медичними показниками стану водія, стану та якості дорожніх покриттів автомобільних шляхів, то стан та якість покриттів автомобільних шляхів України не відповідає міжнародним нормативам і є незадовільними. Мережа автомобільних шляхів України загального користування складає 169,1 тис. км доріг. Із твердим покриттям – 165,8 тис. км. В Україні дорогами першої категорії є 29 % всіх автошляхів, другої – 15 %, третьої – 18 %, четвертої – 30 % та п'ятої – 8 %. Транспортні артерії країни мають незадовільний стан. 51,1 % не відповідає вимогам за рівністю, 39,2 % – за міцністю. На автошляхах шматками відсутнє покриття, на деяких ділянках в ряді областей обмежений рух транспорту або взагалі перекритий. Середня швидкість руху на автошляхах України у 2-3 рази нижча, ніж у західноєвропейських країнах. Найбільшою шкоди дорожній мережі країни завдають перевізники вантажів. Вони занадто інтенсивно експлуатують автомагістралі. Інтенсивний рух транспортних засобів, вагові параметри яких перевищують ті, на які розраховані автодороги, призводить до погіршення їх технічного стану і, відповідно, скорочення терміну безпечної експлуатації автошляхів більш ніж в півтора рази. В цілому об'єми поточного ремонту доріг в 2009 р. стали найнижчими за останні 10 років - 1,915 тис. км, або усього лише 9% від нормативного об'єму згідно з міжремонтними термінами. Об'єми введення в експлуатацію нових автошляхів дуже малі (7-8 км в рік). Щоб дороги були у хорошому стані, згідно ДБН України, необхідно кожні п'ять років проводити поточний ремонт і кожні дванадцять – капітальний. Ці терміни із-за браку коштів не дотримуються. За прогнозами "Укравтодора", в найближчі роки стан доріг в Україні досягне безпрецедентної міри руйнування. До 60 % усієї протяжності дорожньої мережі сьогодні потребує ремонту або реконструкції. За недостатнього фінансування якість покриттів буде лише погіршуватися.

Тому наукові дослідження впливу стану та якості дорожнього покриття автошляхів України, як різновидності типу некерованого фактору на технічну експлуатацію автомобіля, зокрема фізичне зношення протектора шин автомобільних коліс, є актуальними.

**Висновки.** В процесі експлуатації під дією різних факторів автомобільна шина втрачає свої властивості, тобто зазнає фізичного зносу. Для оцінки цих властивостей використовуються основні та додаткові критерії. Дотримання цих критеріїв у встановлених межах під час експлуатації автомобільних шин обумовлюється аналізом системи „автомобіль - водій - дорога“ і строго регламентується відповідними нормативними законодавствами.

Існує ряд факторів, які впливають на зношення протектора шини. Ці фактори розділені на кілька груп за можливістю впливу на них. Серед некерованих факторів найбільший інтерес представляє фактор якості покриття українських доріг, який значною мірою впливає на зношення та досліджений поверхнево.

Подальші дослідження в даному напрямку дозволять ефективно оцінювати експлуатаційні характеристики шин та їхні залишкові ресурси, що дозволить підвищити безпеку руху автомобілів з економічним ефектом від продовження терміну експлуатації шин. В даний час технічна експлуатація автомобільних шин становить 6-15 % собівартості транспортної роботи.

1. Абдулгасіс А. У. Вплив нестабільності характеристик шин на нерівномірність їхнього навантажування і стійкість руху автомобілів. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту. – Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків, 2011.
2. Базова І. В. Вплив експлуатаційного стану дорожнього покриття на роботу шин автомобіля в умовах агресивного середовища / Базова І. В., Герасименко В. Г., Доля А. Г., Грицук І. В. // Вісник Донецького інституту автомобільного транспорту. – 2009. – № 2. – с.4-10.
3. Автомобильный справочник: Пер. с англ. – 2-е изд., перераб. и доп. – М: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004. – 992 с.: ил.