

[1, 2] є основою забезпечення їх високого рівня. У доповіді запропонований алгоритм і методика багатокритеріального оцінювання якості надання транспортних послуг з метою їх коригування відповідно до вимог різних зацікавлених груп.

#### Література

1. ДСТУ ISO 10004:2013 Управління якістю. Задоволеність замовників. Настанови щодо моніторингу та оцінювання (ISO 10004:2012, IDT).
2. ДСТУ ISO 9004:2012 Управління задля досягнення сталого успіху організації. Підхід на основі управління якістю (ISO 9004:2009, IDT).

Клец Дмитро Михайлович, професор, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, [hefer64@ukr.net](mailto:hefer64@ukr.net)

Назаров Олександр Іванович, доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, [hefer64@ukr.net](mailto:hefer64@ukr.net)

Шпинда Євгеній Михайлович, аспірант, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, [hefer64@ukr.net](mailto:hefer64@ukr.net)

Лях Максим Сергійович, магістр, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, [s2000sv@gmail.com](mailto:s2000sv@gmail.com)

Нижник Максим Олександрович, магістр, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, [valikvk95@ukr.net](mailto:valikvk95@ukr.net)

### **ПОКРАЩЕННЯ ГАЛЬМІВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ ІЗ ВРАХУВАННЯМ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ УМОВ**

Стрімкий ріст парку експлуатованих легкових автомобілів на території України, котрий за станом на 2018 р. налічує близько 6,9 млн. одиниць, серед яких обладнані виключно АБС становлять 19%, не обладнані АБС 4%, а також прогнозоване зростання інтенсивності й швидкості руху, вимагає посилення вимог до безпеки їх використання [1].

Вимогами діючих як міжнародних, так і національних стандартів, як необхідного критерію оцінки безпеки використання експлуатованого легкового автомобіля, є забезпечення ефективності та стабільності функціонування всіх елементів його гальмівної системи при екстрених гальмуваннях.

У відомих літературних джерелах [2] вказується, що фактори, які викликають зміну показників гальмівних властивостей легкових автомобілів, носять випадковий характер і визначаються їх конструктивними та експлуатаційними факторами. Найбільш важливими з них є значення коефіцієнта зчеплення шини з опорною поверхнею дороги, коефіцієнта розподілу гальмівних сил, положення центру мас і метацентру автомобіля, величина нормальних реакцій на колесах при гальмуванні в експлуатаційних умовах, особливості конструкції їх гальмівних систем.

При оцінці ефективності гальмування легкового автомобіля класично приймалися допущення, при яких не враховувалася дія експлуатаційних умов та зміна геометрії поверхонь тертя гальмівних механізмів. Розрахунок

проводився за умови забезпечення максимальних вповільнень на горизонтальній ділянці шляху з сухим асфальтобетонним покриттям для випадку екстрених гальмувань.

Крім того, при аналізі перерозподілу нормальних реакцій раніше вважалося, що подовжня, поперечна і горизонтальна складові аеродинамічної сили прикладені в одній точці – метацентрі, що збігається з центром мас легкового автомобіля, а в ряді випадків і взагалі не враховувалися [2].

Однак під час експлуатації на легковий автомобіль діє велика кількість зовнішніх сил, які можуть призвести не тільки до нерівномірного розподілу нормальних навантажень між осями, а й між колесами однойменних осей, тобто до міжбортової нерівномірності.

Вирішення питання залежить, перш за все, від підвищення величини та стабільності показників гальмівної ефективності, забезпечуваної застосовуваними гальмівними механізмами на експлуатованих легкових автомобілях [3].

Це можливо за умови реалізації найменшого гальмівного шляху та найбільшої величини уповільнення під час екстреного гальмування легкових автомобілів за рахунок реалізації нерівномірності гальмівних сил, яка виникає в певних експлуатаційних умовах внаслідок нерівномірного розподілу нормальних реакцій між колесами однойменних осей та раціонального розподілу енергонавантаження між гальмівними механізмами різних осей і бортів.

При цьому в більшості випадків в гальмівних системах легкових автомобілів застосовується або осьова, або діагональна схема поділу контурів гальмівного привода, котрі не здатні реалізувати в повній мірі зміну бортового навантаження автомобіля, так як вони забезпечують гальмування автомобіля при залученні контурів, що включають або передні, або задні гальмівні механізми – при осьовій схемі, або передній лівий/правий та задній правий/лівий гальмівні механізми – у разі діагональної схеми.

Для максимальної реалізації міжбортової нерівномірності нормальних навантажень та раціонального розподілу енергонавантаження між гальмівними механізмами різних коліс пропонується використовувати комбіновану або бортову (частину комбінованої) схему включення контурів гальмівної системи спільно з гальмівним приводом, що забезпечить необхідне значення приводного тиску в контурах, які з'єднують гальмівні механізми переднього і заднього колеса відповідного борту автомобіля, та змінну геометрію гальмівних дисків.

## Література

1. Ярещенко Н.В. Довгострокове прогнозування швидкостей руху на автомобільних дорогах [Текст]: автореф. дис. на здобуття ступеня канд. техн. наук: спец. 05.22.11 «Автомобільні шляхи та аеродроми» / Н.В. Ярещенко. – Харків, 1999. – 16 с.

2. Агейкин Я.С. Теория автомобиля [Электронный ресурс]: учеб.пособ. / Я.С. Агейкин, Н.С. Вольская. – М.: МГИУ, 2008. – 318 с. – Режим доступа: <http://www.books.google.com.ua/books>.

3. Стабильность эксплуатационных свойств колесных машин / [Подригало М.А., Волков В.П., Карпенко В.А. и др.]; под ред. М.А. Подригало. – Харьков: ХНАДУ, 2003. – 614 с.

Ковтун Олександр Миколайович, магістр Ам-18, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, [kovtunsanter@gmail.com](mailto:kovtunsanter@gmail.com)

## **АДАПТАЦІЯ МАІ ДЛЯ ПОРІВНЯННЯ ОБЛАДНАННЯ ПАТ**

Щоб оцінити ефективність використання обраного обладнання, потрібні критерії, які дозволять виміряти ступінь досягнення мети з групи альтернативного обладнання.

Критерії та альтернативи складають взаємопов'язані рівні ієрархії. Для виявлення повного набору елементів кожного рівня передбачається, що елементи цих рівнів можуть групуватися в незв'язані безлічі. Елемент кожної групи може впливати на елемент наступної групи, але сам знаходиться під впливом попередньої групи.

На самому першому рівні ієрархії порівняння технологічного обладнання знаходиться головна ціль – знаходження оптимального, для певних умов, обладнання, яке задовольнить основні потреби підприємства. Цей рівень має лише один елемент, тому, відповідно, індексна доля цього елемента дорівнює одиниці.

Другий рівень повинен містити найголовніші групи ознак якості технологічного обладнання. До таких ознак можна віднести: надійність обладнання; функціональність обладнання; споживчі властивості обладнання; економічні показники обладнання.

Отже, у другому рівні ієрархії знаходиться чотири показники якості технологічного обладнання. Показники вагомості усіх елементів другого рівня у сумі мають дорівнювати одиниці.

Третій рівень ієрархії більш детально характеризує кожний з елементів попереднього рівня. Цей рівень потребує детального аналізу кожного з елементів другого рівня.

Отже необхідно розглянути кожний елемент попереднього рівня більш поглиблено. Це необхідно для визначення найважливіших складових критеріїв якості для максимальної ефективності використання цього методу в подальшому.

*Параметри надійності.* Надійність можна поділити на чотири основних елементи: безвідмовність, ремонтпридатність, довговічність та збереженість.

*Функціональний показник.* До функціонального критерію порівняння віднесемо такі три основних параметри: показники потужності, продуктивність, багатофункціональність.