

бензину та дизелів, навпаки, це призводить до збільшення витрати пального на 6,7% та 20,3% відповідно.

Подригало Михайло Абович, д-р техн. наук, професор, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, pmikhab@gmail.com.

Кравченко Олександр Петрович, д-р техн. наук, професор, Державний університет «Житомирська політехніка», avtoap@ukr.net.

Ткаченко Олександр Сергійович, аспірант, Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Шейн Віталій Сергійович, канд. техн. наук, доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, sheinitalis@gmail.com.

НОВИЙ ПІДХІД ДО ВИБОРУ ПОТУЖНОСТІ ДВИГУНА НА ЕТАПІ ПРОЕКТУВАННЯ АВТОМОБІЛЯ

На сьогоднішній день весь світ зіштовхнувся із проблемою зниження витрати палива на автомобільному транспорті. Одним із напрямків зменшення витрати палива є раціональне зниження максимальної потужності двигуна на етапі проектування автомобіля.

Оскільки енергоефективність автомобілів визначається їх аеродинамічними характеристиками, то вдосконалення та уточнення розрахунку останніх має супроводжуватися зміною методів і методик вибору потужності двигуна на етапі проектування.

Авторами цієї роботи, з використанням удосконалених аеродинамічних характеристик, запропоновано новий метод розрахунку максимальної потужності двигуна на етапі проектування автомобіля. Використання запропонованого методу дозволяє знизити (з прикладу дев'яти легкових автомобілів) на 20-50 % потужність двигуна, отже, і витрату палива.

Традиційна методика вибору потужності двигуна заснована на визначенні опору руху автомобіля на максимальній швидкості та необхідних витрат потужності на розгін автомобіля з місця до швидкості $V_a=100$ км/год при заданому часі розгону t_p . В традиційній формулі визначення аеродинамічного опору було рекомендовано приймати коефіцієнт C_x для розрахунку в залежності від величини поточної швидкості V_a . Однак, згодом, про цю рекомендацію забули, приймаючи $C_x=const$ у всьому діапазоні швидкостей руху автомобілів. Остання обставина спричинила визначення більш високого (порівняно з дійсним) значення розрахункової сили аеродинамічного опору на максимальних швидкостях і заниженого значення – на малих. У роботі Артьомова М. П., Лебедева А. Т., Подригало М. А., що присвячена парціальним прискоренням, за результатами експериментальних досліджень визначено, що коефіцієнт лобового аеродинамічного опору залежить від швидкості автомобіля за гіперболічним законом.

Також раніше, у роботі таких авторів, як Подригало М. А., Абрамов Д. В., Дубінін Є. О, Тарасов Ю. В., Шейн В. С., в якій розглядалась оцінка пристосованості легкових автомобілів за аеродинамічними характеристиками, показано,

що значення коефіцієнта регресії, що відповідає значенню коефіцієнта C_x і показника ступеня n істотно впливають на пристосованість легкових автомобілів за аеродинамічними характеристиками до підвищення потужності двигуна при модернізації.

Однак, не слід забувати, що значення максимальної ефективної потужності двигуна визначає також показники динамічності автомобіля, що характеризуються максимальними прискореннями під час руху в умовах напруженого міського транспортного потоку.

Очевидно, що зменшення (порівняно з розрахунковим) значення коефіцієнта C_x на максимальній швидкості повинно призвести до зменшення розрахункового значення потужності аеродинамічного опору на зазначеній швидкості. А це, відповідно, – до зменшення розрахункового значення максимальної ефективної потужності двигуна.

Енергоефективність та енергонавантаженисть автомобілів визначається їх аеродинамічними характеристиками. У роботах Тарасова Ю. В. та Мазіна О. С. запропоновано показник – енергоефективність, що є відношенням кінетичної енергії автомобіля з повною масою і на максимальній швидкості руху до максимальної ефективної потужності двигуна.

Метою даного дослідження було підвищення енергоефективності автомобілів шляхом удосконалення методу вибору максимальної ефективної потужності двигуна на етапі проектування. Для досягнення поставленої мети було розроблено метод та методика раціонального вибору максимальної ефективної потужності двигуна на етапі проектування автомобілів, а також, було уточнено методика оцінки енергоефективності автомобілів на основі вдосконаленої моделі аеродинамічного опору руху.

Для оцінки впливу аеродинамічних характеристик на енергоефективність автомобіля необхідно ввести зв'язок між максимальною ефективною потужністю двигуна та потужністю, що витрачається на подолання сил аеродинамічного опору на максимальній швидкості.

В результаті проведеного дослідження запропоновано новий метод та методика вибору на стадії проектування максимальної ефективної потужності двигуна, що враховує останні досягнення в оцінці аеродинамічного опору руху автомобіля.

Використання двох підходів до визначення необхідної максимальної потужності двигуна дозволило визначити, що при русі автомобіля з повною масою на максимальній швидкості потрібна значно менша величина зазначеної потужності, ніж раніше. Наприклад, для руху у вказаному режимі автомобілю Toyota Corrola E110 потрібно лише 20 кВт, а не 80 кВт.

Запас потужності двигуна необхідний руху автомобілів у напруженому міському режимі при частих розгонах і гальмуваннях. Використання статистичних даних про режими руху легкових автомобілів у міських умовах дозволило отримати методика розрахунку необхідної ефективної потужності двигуна. Отримані результати дозволяють забезпечити як реалізацію необхідних

прискорень у міському транспортному потоці, а й знизити максимальну ефективну потужність на величини від 23% до 50%.

Удосконалений показник дозволяє оцінити вплив аеродинамічних характеристик на рівень енергоефективності автомобіля.

Дубінін Євген Олександрович, д.т.н., професор, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, dubinin-rmn@ukr.net

Байдала Владислава Юріївна, аспірант, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, vlada.baidala@gmail.com

ПІДВИЩЕННЯ ДИНАМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ПОЛОЖЕННЯ КОЛІСНИХ МАШИН ПІД ЧАС РЕМОНТУ З МОДЕРНІЗАЦІЄЮ

Ремонт з модернізацією посідає одне з перспективних місць у створенні подальших перспектив використання старої та пошкодженої техніки. Питання забезпечення стійкості транспортних засобів (ТЗ) при цьому, особливо шарнірно-зчленованих, займають особливе місце у зв'язку з їх конструкцією. В даний час оцінку статичної стійкості проводять на спеціальних стендах, причому існуючий технічний рівень ТЗ дозволяє забезпечувати таку стійкість і задовольняти вимогам, що висуваються. При цьому в реальних умовах експлуатації є пріоритетною для забезпечення є динамічна стійкість положення. Відомо, що кут нахилу опорної поверхні, якою ТЗ може впевнено рухатися без перекидання, повинен бути не більше половини статичного кута стійкості, визначеного на стенді. На практиці вимірювання кута нахилу поверхні в процесі руху являє деякі труднощі, також складно враховувати можливі динамічні навантаження від мікронерівностей рельєфу дороги. При цьому перекидання можливе за наявності одночасної дії двох факторів – нахилу опорної поверхні та впливу мікронерівностей.

На сьогодні для оцінки стійкості положення колісних ТЗ використовується велика кількість параметрів та критеріїв, розроблених різними авторами [1-6]. Всі вони дозволяють з різним ступенем точності оцінити існуючий технічний рівень ТЗ щодо їхньої стійкості положення. Частина запропонованих критеріїв потребує великого обсягу вихідних даних. Тому питання розробки перспективних методів ремонту з підвищенням стійкості сполучення, що ґрунтуються на визначенні відповідних критеріїв з мінімальними витратами, є актуальними.

Для підвищення безпеки експлуатації колісного ТЗ необхідно розширювати контроль різних систем і механізмів, забезпечити якісно більш високий рівень випробувань і впроваджувати нові пристрої з широкими функціональними можливостями [7]. Використання акселерометрів відіграє у цьому значну роль [8, 9].

При розробці нових методів випробувань необхідно комплексне вирішення сукупності різних завдань, що включають, у загальному вигляді, оперативне аналізування інформації та вироблення та отримання керуючих сигналів, що