

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

Тарасов Юрій Володимирович, д-р, техн. наук, доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, yuriy.ledd@gmail.com.

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

Холодов Михайло Павлович, к-т, техн. наук, доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, michaelkholodov@gmail.com.

Шейн Віталій Сергійович, к-т, техн. наук, доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, sheinvitalis@gmail.com.

Касьяненко Олексій Віталійович, магістрант, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, AKasjan47@gmail.com.

РЕЗУЛЬТАТИ ТЕОРЕТИЧНИХ Й ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ МОЖЛИВОСТІ ПОКРАЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ АВТОМОБІЛІВ І ТРАКТОРІВ

Тенденція до зменшення робочого об'єму двигунів внутрішнього згоряння, що намітилася останніми роками у світовому автомобілебудуванні, обумовлена необхідністю покращення екологічної обстановки та енергоефективності автомобільного транспорту.

Авторами було проведено дослідження, результати якого дозволили довести можливість зменшення потужності ДВЗ при збереженні заданої максимальної швидкості та заданого рівня показників динамічних властивостей автомобілів. Визначено взаємозв'язок між підвищенням ступеня використання номінальної потужності ДВЗ та зміною ефективної питомої витрати палива для карбюраторного бензинового двигуна, двигуна з безпосереднім упорскуванням бензину та дизельного двигуна.

Енергоефективність – це експлуатаційна властивість, що характеризує раціональне використання енергії двигуна (або іншого джерела механічної енергії) у процесі виконання автомобілем транспортної роботи.

В роботі Бухаріна М. А. було визначено енергоємність транспортної роботи, при використанні автомобілів обмеженої та високої прохідності на дорогах з твердим покриттям та на бездоріжжі. А Гащук П. М. в своїй роботі показав, що енергетична ефективність автомобіля багато в чому визначається ступенем його аеродинамічності, що стала атрибутом практично всіх, хто отримав визнання, дизайнерських рішень. З цього можна дійти невтїшного висновку у тому, що показники аеродинамічного опору є визначальними в оцінці енергоефективності автомобілів.

Дослідження Подригало М. А., Абрамова Д. В., Тарасова Ю. В. також були присвячені розробці нових показників та критеріїв енергетичної економічності та енергетичної ефективності автомобілів. Необхідність нового підходу до оцінки енергоефективності обумовлена появою автомобілів з альтернативними джерелами енергії. У дослідженні також було запропоновано розглядати

не витрати палива, а витрати енергії як показники економічності автомобілів. Незалежно від того, за традиційною або уточненою методикою визначення сили аеродинамічного опору здійснювався розрахунок необхідної максимальної потужності двигуна, дійсні витрати потужності двигуна при русі автомобіля з максимальною швидкістю будуть однакові. Відрізнятимуться лише ступеня використання максимальної ефективної потужності двигуна. Припустимо, що у разі уточненого розрахунку максимальної ефективної потужності двигуна, збільшення ступеня її використання за максимальної швидкості руху автомобіля відбудеться зменшення витрати палива.

Метою даного дослідження було підвищення енергоефективності автомобілів шляхом раціонального зменшення максимальної ефективної потужності двигуна. Для досягнення поставленої мети були вирішені задачі з визначення взаємозв'язку між ступенем використання максимальної ефективної потужності двигуна й ефективною питомою витратою палива та проведення оцінки зниження витрати палива автомобіля при раціональному зменшенні максимальної ефективної потужності двигуна.

Для вирішення цих задач були використані навантажувальні характеристики карбюраторного бензинового та дизельного двигунів. Аналіз даних показав, що дроселювання карбюраторного бензинового двигуна (КБД) призводить до зменшення індикаторної та ефективної потужності. При цьому потужність механічних втрат залишається незмінною, а питома витрата палива збільшується.

Аналіз результатів розрахунку показує, що з карбюраторному бензиновому двигуні раціональне зниження максимальної ефективної потужності дозволяє на 9,5% зменшити ефективну питому витрату палива. Ця величина пропорційна абсолютному витраті палива (при рівності ефективної потужності двигуна, що реалізується). З цього випливає, що очікуване зниження витрати пального становитиме також 9,5%.

При використанні двигунів з безпосереднім упорскуванням бензину, навпаки, зниження максимальної ефективної потужності двигуна призведе до зростання ефективної питомої витрати палива. Результати відомих наукових досліджень дозволили зробити висновок про можливість раціонального зниження максимальної ефективної потужності двигуна за збереження заданої максимальної швидкості та рівня динамічних властивостей автомобіля.

Оскільки при встановленні серійного двигуна і двигуна зі зниженим значенням ефективної потужності реалізована потужність однакова, то рівень реалізації максимальної потужності в останньому випадку вище. Визначено взаємозв'язок між ступенем використання максимальної потужності двигуна та відносною зміною ефективної питомої витрати палива карбюраторного бензинового двигуна з безпосереднім упорскуванням бензину та дизеля.

Виконані на прикладі автомобіля ЗАЗ-1103 «Славута» розрахунки показали, що раціональне зниження ефективної потужності дозволяє для КБД на 9,5% знизити витрату палива, а для двигуна з безпосереднім упорскуванням

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, sheinvitalis@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,