

KEYWORDS: TECHNICAL DIAGNOSTICS, MAINTENANCE, DIAGNOSIS, TECHNOLOGICAL PROCESSES, OPTIMIZATION, MONITORING THE TECHNICAL CONDITION, COSTS

РЕФЕРАТ

Кошарный Н. Н., Клименко Ю.Н., Оценка технико-экономических характеристик процесса диагностирования автомобиля с целью его оптимизации./Николай Николаевич Кошарный, Юрий Николаевич Клименко // Вестник НТУ. – К.: НТУ. – 2012. – Вып. 25.

Эффективность управления процессом технической эксплуатации автомобилей зависит от эффективности работы системы технического обслуживания и ремонта автомобилей и ее подсистем, в частности диагностирования, технико-экономические показатели которых, в свою очередь, зависят от того, насколько их технология и организация приближены к оптимальной.

В работах по экономической эффективности внедрения технической диагностики в технологический процесс, не рассматриваются экономические характеристики на уровне отдельных элементов процесса диагностирования – проверок. Поэтому целесообразно детально рассмотреть структуру расходов, которые складывают стоимость реализации элементарной проверки и разработать методику их определения.

Целью работы является оптимизация технологии процесса диагностирования автомобиля и его систем по критерию преимущества.

Структурный анализ расходов на выполнение элементарных проверок при диагностировании позволит значительно упростить определение экономических характеристик элементарных проверок. При этом, получение значений переменных расходов (наиболее трудоемкая часть) проверок не изменяется при переходе к другим конкретным условиям и могут быть использованы многократно для разных предприятий, оснащенных идентичным оборудованием. Постоянная составляющая, что зависима от конкретных условий, в которых проводится диагностирование, может быть легко определенная и потому не ограничит использования разработанной экономико-математической модели для любого автотранспортного предприятия.

Разработанная методика диагностирования автомобиля может быть внедрена в условиях автотранспортных и автосервисных предприятиях.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА, ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ, ДИАГНОСТИРОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, ОПТИМИЗАЦИЯ, КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ, ЗАТРАТЫ

УДК 629.113

ПОКРАЩАННЯ ПАЛИВНОЇ ЕКОНОМІЧНОСТІ АВТОМОБІЛЯ ЗА РАХУНОК ЗНИЖЕННЯ ЙОГО СПОРЯДЖЕНОЇ МАСИ

Кошарний М.М., кандидат технічних наук

Кошарний О.М., кандидат технічних наук

Постановка проблеми. Галузь автомобілебудування постійно розвивається, весь час ведуться роботи над конструкцією автомобілів, які б дозволяли оптимізувати експлуатаційні характеристики вузлів, агрегатів та систем, впроваджувати альтернативні ідеї відносно двигунів внутрішнього згоряння. У зв'язку з цим постановка питань, пов'язаних зі зниженням витрати палива автомобілями, є досить актуальною.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вдосконаленню конструкцій автомобілів, ефективності їх експлуатації, паливної економічності, зниженню дії на навколишнє середовище присвячені роботи [1,2,3 та ін.]. У наш час важко знайти галузь сучасної техніки, в якій не використовувалися б конструкції з композиційних матеріалів. Це пояснюється прагненням отримати найменшу матеріаломісткість виробів при необхідній міцності і жорсткості, а також можливість варіювання властивостей матеріалу за рахунок зміни її структури.

Невирішені раніше частини загальної проблеми. У літературі є багато теоретичного матеріалу, але без конкретних прикладів, і це не дозволяє наочно бачити всі переваги у вирішенні поставленої проблеми.

У зв'язку з цим, велике значення має поглиблений розгляд питання з необхідними розрахунками, що дозволить використати теоретичну базу в широкому спектрі технічних параметрів автомобілів і прогнозувати відповідні зміни ефективності їх роботи в умовах експлуатації.

Метою роботи є визначення заходів підвищення ефективності використання транспортних засобів за рахунок зниження витрати палива. Для досягнення цієї мети були сформульовані такі задачі:

1. Виконати аналіз зовнішніх умов експлуатації автомобілів.
2. Дослідити залежність паливної економічності від конструктивних властивостей двигуна.
3. Провести дослідження впливу маси автомобіля на витрату ним палива.
4. Розробити рекомендації, щодо забезпечення паливної економічності автомобілів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сьогодення ставить перед автомобілебудівними компаніями завдання: при розробці нових моделей приділяти більше уваги не тільки зниженню токсичних викидів в атмосферу, але і на зменшення витрат палива автомобілями. Це спонукає автовиробників до розробки конструкторських рішень, спрямованих на підвищення паливної економічності.

Парк автомобілів, які експлуатуються в нашій країні, досить різноманітний і не тільки за призначенням, а також за віком. Автомобілі, що були виготовлені у 80-90-х роках, технічно недосконалі і з економічної точки зору не можуть відповідати вимогам сьогодення. Це спонукає до розробки заходів, які б дозволили знизити витрати палива, не змінюючи докорінно конструкцію двигунів або автомобіля в цілому. Необхідно приймати рішення, що задовольняли б ці вимоги з найменшими витратами і мали б найбільший економічний ефект.

Вітчизняні автомобілі та автобуси більш раннього виробництва (з огляду раціональності та ресурсозбереження) суттєво поступаються закордонним автомобілям аналогічної групи. Варто звернути увагу на те, що більш раціональне використання власної маси автомобіля неодмінно приведуть до позитивного результату відносно економії палива.

Вплив спорядженої маси автомобіля на показники паливної економічності розглянемо на прикладі оцінки матеріаломісткості транспортних засобів вітчизняного виробництва та іноземного. Для такого порівняльного аналізу візьмемо автомобілі одного класу: Кременчуцького автомобільного заводу КраЗ-6510 і DAF-2700 виробництва Голландії. Автомобіль КраЗ-6510 має власну масу 11500 т., а вантажопідйомність -13500т. Автомобіль DAF-2700 має власну масу 10700 т., а вантажопідйомність – 14200 т. Різниця між масою і вантажопідйомністю автомобіля КраЗ-6510 складає 2 т., а для автомобіля DAF-2700 відповідно – 3,5 т. Можна зробити висновок, порівнюючи цю різницю, що автомобіль КраЗ-6510 перевозить постійно 1,5 т. зайвого металу, а коли віднести ці 1,5т до річної програми випуску автомобілів, то це буде приводити до значних перевитрат металу.

В експлуатаційних умовах надлишкова маса негативно відображається на цілому ряді показників. Перш за все, автомобіль КраЗ має занижені потенційні можливості у виконанні транспортної роботи. Для перевезення надлишкової маси необхідно додатково витрачати паливо. Для прикладу проведемо розрахунок перевитрат палива, виходячи з того, що перевезення надлишкової маси створює додатковий опір руху автомобілів. Для цього визначимо потужність двигуна, яка витрачається на подолання цього опору. За відомою потужністю виконаємо розрахунок додаткових витрат палива, які складають для 1000 одиниць автомобілів КраЗ при роботі їх протягом робочого дня.

Оцінимо розрахунками витрати палива на транспортування надлишкової маси автомобіля.

Додатковий опір руху автомобіля можна розрахувати за формулою:

$$\Delta P_{\psi} = \psi \cdot \Delta G_a, \quad (1)$$

де ψ – сумарний питомий опір руху автомобіля, кгс/кг; згідно з роботою для рівнинної місцевості $\psi = 0.027$;

$$\Delta P_{\psi} = 0,027 \cdot 1500 = 40.5 \text{ кгс.}$$

Потужність, необхідна для подолання цього опору, визначається за формулою:

$$N_{\psi} = P \cdot V / 75 \cdot 3, \quad (2)$$

де P_{ψ} – сила опору руху, яка дорівнює для взятого прикладу ΔP_{ψ}

V – лінійна швидкість руху автомобіля, км/год.

Для розрахунків приймаємо максимальну швидкість автомобіля КраЗ-6510 рівною 80 км/год:

$$N_{\psi} = 40.5 \cdot 80 / 75 \cdot 3,67 = 12 \text{ к.с.}$$

Витрати палива для подолання цього додаткового опору визначаються за формулою:

$$Q_s = (q_e \cdot N_{\psi}) / V_a \quad (3)$$

де q_e – питомі витрати палива, г/к.с.год.

Для дизельних двигунів питомі витрати палива складають в межах 153 г/к.с.год. Тоді кількість палива буде:

$$Q_s = (153 \cdot 12) 80 = 22.95 \text{ г/км}$$

За формулою перевитрати палива відносяться на 1 км, пройденого автомобілем шляху. Визначимо далі величину перевитрат палива протягом зміни. Дослідженнями встановлено, що пробіг автомобіля КрАЗ – 6510 при перевезенні будівельних вантажів змінюється в межах 170 – 190 км. Для розрахунків прийємо пробіг за зміну рівним 180 км. Тоді величина перевитрат палива буде:

$$Q_3 = Q_s \cdot l_{cd} = 22.95 \cdot 180 = 4.1 \text{ кг}$$

Виразимо також цю кількість палива у літрах:

$$Q^1_3 = Q_3 / q, \quad (4)$$

де q – вага одного літра дизельного палива, рівна 0,85 кг/л. Тоді:

$$Q^1_3 = 4,1 / 0,85 = 4.82 \text{ л,}$$

Віднесемо цю кількість палива на 1000 одиниць автомобілів КрАЗ. Величина перевитрат палива для цієї кількості автомобілів складає:

$$Q_{3 \ 1000} = 4.82 \cdot 1000 = 4820 \text{ л.}$$

Ці розрахунки можна віднести за часом до одного місяця чи року. Слід зазначити, що у взятій розрахунковій ситуації не прийняті до уваги інші фактори, які спричиняють збільшення витрат палива.

Галузь автомобілебудування постійно розвивається, весь час ведуться роботи над конструкцією автомобілів, які б дозволяли оптимізувати експлуатаційні характеристики вузлів, агрегатів та систем.

Для зниження спорядженої маси потрібно, перш за все, ретельно проаналізувати компоновальну схему і масові характеристики всіх вузлів і агрегатів, широко використовувати полегшені і високоміцні матеріали, зокрема спеціальні алюмінієві сплави, високоміцні низьколеговані сталі і пластмаси, створюючи однаково міцні конструкції.

Із зарубіжного досвіду, наприклад, фірми «Дженерал Моторс», позитивні результати по зниженню маси досягаються при виготовленні кабіни із спеціального алюмінієвого сплаву з використанням точкового зварювання. З високоміцних алюмінієвих сплавів різних марок для дослідного автомобіля був вибраний матеріал, що має кращу штампованість і параметри жорсткості, який дозволяє застосування точкового зварювання. Вказані властивості матеріалу особливо сприяють створенню кабін з високою якістю обробки панелей. Рама на дослідному автомобілі має лонжерони (з алюмінію або сталі різної товщини) з опущеною середньою частиною, що дає можливість знизити масу рами.

За прогнозом зарубіжних фірм, у автомобілів нових моделей використання деталей з чавуну і сталі значно знизиться, а алюмінієвих і пластмасових збільшиться, крім того, в автомобілях істотно збільшиться застосування магнієвих сплавів. Передбачається підвищене застосування деталей з багаточасових матеріалів (метал — пластик). Для виготовлення деталей використовують такі матеріали, як металокераміка, графітопласти, які мають порівняно із сталлю меншу масу і більшу міцність.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Говорущенко Н.Я. Экономия топлива и снижение токсичности на автомобильном транспорте. – М.: Транспорт, 1990. 135с., ил., табл.
2. Иванов В.Н. Ерохов В.И. Экономия топлива на автомобильном транспорте. М.: Транспорт, 1984. – 302с.
3. Токарев А.А. Топливная экономичность и тягово-скоростные качества автомобиля. – М.: Машиностроение, 1982. – 224с., ил.

4. Кошарний М.Ф. Основи механіки та енергетики автомобіля: Навч. посібник. – Вища шк..., 1992. – 200 с.

5. Кошарний О.М. Вибір оптимальної маси автопоїзда в залежності від шляхових витрат палива. К.: Вісник НТУ.-2006. – Вип.-С.00-00.

РЕФЕРАТ

Кошарний М.М., Кошарний О.М. Покращання паливної економічності автомобіля за рахунок зниження його спорядженої маси /Микола Миколайович Кошарний, Олександр Миколайович Кошарний // Вісник НТУ. – К.: НТУ. – 2012. – Вип. 26.

В статті розглянутий вплив спорядженої маси автомобіля на його паливну економічність.

Об'єкт дослідження – дорожні транспортні засоби, які знаходяться в експлуатації.

Мета роботи – визначення заходів підвищення ефективності використання транспортних засобів за рахунок зниження витрати палива.

В експлуатаційних умовах споряджена маса відображається на цілому ряді показників.

Для перевезення зайвої маси необхідно додатково витратити паливо. Як приклад, проведено розрахунок витрати палива на транспортування спорядженої маси автомобілів різних марок (КрАЗ-6510 та DAF-2700).

Ці розрахунки можна віднести за часом до одного місяця чи року.

Галузь автомобілебудування постійно розвивається, весь час ведуться роботи над конструкцією автомобілів, які б дозволяли оптимізувати експлуатаційні характеристики вузлів, агрегатів та систем.

Для зниження спорядженої маси потрібно, перш за все, ретельно проаналізувати компоновальну схему і масові характеристики всіх вузлів і агрегатів, широко використовувати полегшені і високоміцні матеріали.

Результати статті можна використовувати при конструюванні автомобілів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: СПОРЯДЖЕНА МАСА АВТОМОБІЛЯ, ПАЛИВНА ЕКОНОМІЧНІСТЬ, ОПІР РУХУ, ВИТРАТИ ПАЛИВА, ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ

ABSTRACT

Kosharnyy M.M, Kosharnyy O.M. Improving fuel economy of the vehicle by reducing its curb weight / Mikolay Mikolaevich Kosharnyy, Olexander Mikolaevich Kosharnyy // Visnyk NTU. – K.: NTU. – 2012. – Vol. 26.

The paper considered influence of cars on the curb weight of its fuel efficiency.

The object of study – road funds that are in operation.

Purpose – to identify measures efficiency of vehicles by reducing fuel consumption.

In operating conditions, curb weight is displayed on a number of indicators.

For transportation of excess weight in addition to wasting fuel. For example, the calculations carried out by the cost of fuel to transport the loaded mass of cars of different brands, comparing KrAZ-6510 and DAF-2700.

These estimates include the time up to one month, or year.

The automotive industry is constantly evolving, all the work on the design of the car, which would allow to optimize the performance of the components, assemblies and systems.

To reduce the curb weight should, above all, carefully consider the layout diagram and mass properties of all components and assemblies, and the extensive use of lightweight high-strength materials.

Our results can be used in the design of cars.

KEY WORDS: FRONT BRAKES, FUEL ECONOMY, RESISTANCE RUKH, FUEL, ECONOMIC BENEFITS

РЕФЕРАТ

Кошарный М.М., Кошарный О.М. Улучшение топливной экономичности автомобиля за счет снижения его снаряженной массы /Николай Николаевич Кошарный, Александр Николаевич Кошарный // Вестник НТУ. – К.: НТУ. – 2012. – Вып. 26.

В статье рассмотрено влияние снаряженной массы автомобиля на его топливную экономичность.

Объект исследования – дорожные транспортные средства, которые находятся в эксплуатации.

Цель работы – определение мер повышения эффективности использования транспортных средств за счет снижения расхода топлива.

В эксплуатационных условиях снаряженная масса отображается на целом ряде показателей.

Для перевозки лишней массы необходимо дополнительно тратить топливо. Для примера проведенный расчеты расхода топлива на транспортировку снаряженной массы автомобилей разных марок (Краз-6510 и DAF-2700).

Эти расчеты можно отнести по времени до одного месяца или года.

Область автомобилестроения постоянно развивается, все время ведутся работы над конструкцией автомобилей, которые бы позволяли оптимизировать эксплуатационные характеристики узлов, агрегатов и систем.

Для снижения снаряженной массы нужно, прежде всего, тщательно проанализировать компоновочную схему и массовые характеристики всех узлов и агрегатов, широко использовать облегченные и высокопрочные материалы.

Результаты статьи можно использовать при конструировании автомобилей.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СНАРЯЖЕННАЯ МАССА АВТОМОБИЛЯ, ТОПЛИВНАЯ ЭКОНОМИЧНОСТЬ, СОПРОТИВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЮ, РАСХОД ТОПЛИВА, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ.

УДК 629.113

МОЖЛИВІСТЬ РОЗРАХУНКОВОГО ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ГАЛЬМІВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПРИ СЕРТИФІКАЦІЇ

Кравчук П.М.

Постановка проблеми. В даний час характеризується появою й широким поширенням різних модифікацій і комплектацій КТЗ, створених на основі базових моделей. Відповідно до чинного законодавства кожний новий член сімейства повинен пройти сертифікацію, у тому числі за гальмівними властивостями, що вимагає проведення відповідних випробувань, досить складних і дорогих. У зв'язку із цим виникає питання: чи завжди потрібно проводити ці випробування, або чи можна визначити розрахунковим шляхом досить точно необхідні для сертифікації показники гальмівної ефективності КТЗ?

Вихід, на мою думку, складається в проведенні розрахункового аналізу гальмівної ефективності, вважаючи, що істотні розходження наступають тоді, коли розрахункові показники перебувають на межі нормованих значень.

Тому для модифікації і комплектації КТЗ було б доцільно розробити розрахункові математичні моделі, які могли б оцінити величину відмінностей, що виникають у показниках гальмівної ефективності від базової моделі, і не проводити щораз весь комплекс випробувань. Для цього необхідно провести розрахункове визначення показників гальмівних властивостей модифікацій і комплектацій КТЗ для сертифікації на основі експериментально-розрахункового аналізу процесу гальмування базової моделі.

Виклад основного матеріалу. Застосована математична модель процесу гальмування КТЗ для сертифікації [1] дозволила розробити у вигляді програми для персонального комп'ютера методику експериментально-розрахункового визначення показників гальмівної ефективності КТЗ для сертифікації, що дозволило оцінити ефективність гальмівних властивостей, як нової базової моделі, її модифікацій, так і на стадії експлуатації КТЗ.

Для перевірки адекватності математичної моделі процесу гальмування КТЗ для сертифікації [1] були застосовані результати стендових і дорожніх випробувань автобуса БАЗ-А079.32 (клас П), виконаних в ДП "ДЕРЖАВТОТРАНСНДПРОЕКТ". Стендові випробування виконані на стенді для діагностики гальмівного управління автомобілів мод. СТ-2 Київського дослідного заводу "Автотехніка" (ДП "ДЕРЖАВТОТРАНСНДПРОЕКТ"). Дорожні випробування проводилися із застосуванням бортового вимірювального комплексу БВК-1М, який являє собою прилад типу "п'яте колесо" виробництва ДП "ДЕРЖАВТОТРАНСНДПРОЕКТ", призначеного для дорожніх випробувань гальмівних систем автомобілів. До складу модифікації комплексу входить комплект датчиків Datron, який використовуються при гальмівних випробувань, сигнали яких надходять через плату ЦАП / АЦП в персональний комп'ютер типу "Note-book", який знаходиться в салоні ТЗ, яке випробовується.

Для перевірки адекватності математичної моделі реальному процесу гальмування на дорожньому покритті приймалися вихідні дані, відповідні вихідним даним реального процесу гальмування в дорожніх умовах, а саме: фактичні значення початкової швидкості гальмування; гальмівні сили, які