

Мета роботи – визначення та порівняння динамічних якостей автомобіля обладнаного двигуном з іскровим запалюванням і сучасними системами впорскування бензину та ЗНГ при роботі на обох видах палива.

Показано, що переведення автомобіля на ЗНГ з встановленням сучасної системи впорскування газу та варіатора випередження запалювання є вигідним не лише з точки зору затрат на паливо, а й покращує динамічні якості автомобіля.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ЗРІДЖЕНИЙ НАФТОВИЙ ГАЗ, ДИНАМІЧНІ ЯКОСТІ, ПРИЙОМИСТІТЬ, ПАЛИВНА ЕКОНОМІЧНІСТЬ.

ABSTRACT

Hutarevych Y.F., Manko I.V. Comparison of dynamic characteristics and fuel economy of the vehicle on petrol and liquefied petroleum gas (LPG). / Yuri Feodosiyovych Hutarevych, Ivan Manko // Visnyk NTU. – К.: NTU. – 2012. – Vol. 26.

The article contains description of throttle the car on petrol and LPG obtained experimentally.

Object of research – the impact of fuel on the fuel efficiency and dynamic performance car.

The aim – determine and compare the dynamic qualities of the car equipped with spark-ignition engine and modern injection systems of gasoline and LPG at work on both fuels.

It is shown that the transfer car on LPG with the establishment of a modern system of gas injection and ignition timing variator is beneficial not only in terms of the cost of fuel, but also improves the dynamic qualities of the car.

KEY WORDS: LPG, DYNAMIC QUALITY, ACCELERATION, FUEL ECONOMY.

РЕФЕРАТ

Гутаревич Ю.Ф., Манько И.В. Сравнение динамических качеств и топливной экономичности автомобиля при работе на бензине и сжиженном нефтяном газе (СНГ). / Юрий Феодосиевич Гутаревич, Иван Владимирович Манько // Вестник НТУ. – К.: НТУ. – 2012. – Вып. 26.

В статье приведена сравнительная характеристика приемистости автомобиля при работе на бензине и СНГ, полученной экспериментально.

Объект исследований – влияние вида топлива на топливную экономичность и динамические показатели автомобиля.

Цель работы – определение и сравнение динамических качеств автомобиля оборудованного двигателем с искровым зажиганием и современными системами впрыска бензина и СНГ при работе на обоих видах топлива.

Показано, что перевод автомобиля на СНГ с установкой современной системы впрыска газа и вариатора опережения зажигания выгодно не только с точки зрения затрат на топливо, но и улучшает динамические качества автомобиля.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СЖИЖЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ГАЗ, ДИНАМИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА, ПРИЕМИСТОСТЬ, ТОПЛИВНАЯ ЭКОНОМИЧНОСТЬ.

УДК 656.113

ОЦІНКА ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОЦЕСУ ДІАГНОСТУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ З МЕТОЮ ЙОГО ОПТИМІЗАЦІЇ

Кошарний М.М., кандидат технічних наук
Клименко Ю.М.

Постановка проблеми. Одним з головних завдань підвищення ефективності експлуатації автомобільного транспорту є оптимальне управління процесом контролю за технічним станом автомобілів та проведення процесів технічного обслуговування і ремонту.

Рішення цієї проблеми можливо тільки на основі широкого використання економіко-математичних методів і використання, зокрема, бази знань технічної діагностики, як однієї з основних інформаційних ланок в системі управління процесом контролю за технічним станом автомобілів. Ефективність використання бази знань технічної діагностики в свою чергу залежить від організації

проведення технологічного процесу діагностування, що полягає у встановленні оптимальної технології діагностування і раціональної структури системи постановки діагнозу.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вдосконалення конструкцій автомобілів, інтенсифікація їх експлуатації, підвищення вимог до безпеки руху, паливної економічності, зниження дії на навколишнє середовище – поставили ряд завдань, пов'язаних з розробкою і впровадженням спеціальних методів та засобів контролю технічного стану автомобілів і пошуку несправностей в процесі технічної експлуатації автомобілів. Комплекс цих методів і засобів вивчає технічна діагностика автомобілів [1,2,3 та ін].

Велика кількість робіт, виконаних в нашій країні і за рубежом свідчать про ефективність розроблених методів і засобів в галузі технічної діагностики.

Невирішені раніше частини загальної проблеми. Технологія діагностування технічного стану автомобілів в наш час вважається розробленою. Цьому питанню присвячені роботи ГОСНИТИ, НИ-ИАТ, ДержавтотрансНДПроект і інші дослідження. Розроблені різні види математичних моделей діагностування систем автомобіля, а також розглянуті питання мінімізації діагностичних матриць. Зміна конструкції автомобілів і удосконалення діагностичного обладнання та процесів діагностування вимагають розглядати питання в напрямку оптимізації процесу діагностування за критеріями вартості. Це обумовлює необхідність виконання таких досліджень.

Метою роботи є оптимізація технології процесу діагностування автомобіля і його систем за критерієм переваги.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити низку задач. Основні з них є:

- 1). Аналіз задач технічної діагностики в технологічних процесах технічної експлуатації автомобілів і відповідному управлінні автотранспортними і автосервісними підприємствами.
- 2). Розробка і обґрунтування критеріїв для кількісної оцінки складових технологічного процесу діагностування.
- 3). Дослідження впливу різних складових на кінцеві результати вирішення завдань контролю і пошуку.

Виклад основного матеріалу дослідження. Однією з головних завдань підвищення ефективності експлуатації автомобільного транспорту є оптимальне управління процесом технічної експлуатації автомобілів.

Ефективність управління процесом технічної експлуатації автомобілів залежить від ефективності роботи системи технічного обслуговування та ремонту автомобілів та її підсистем, зокрема діагностування, техніко-економічні показники яких, в свою чергу, залежать від того, наскільки їх технологія і організація наближені до оптимальної.

У відомих роботах по економічній ефективності впровадження технічної діагностики в технологічний процес [1,4], не розглядаються економічні характеристики на рівні окремих елементів процесу діагностування – перевірок. Тому доцільно детально розглянути структуру витрат, які складають вартість реалізації елементарної перевірки і розробити методику їх визначення.

Вартість реалізації π_i перевірки – Z_{π_i} , бере участь у вирішенні двох завдань при дослідженні оптимізації процесу діагностування:

- 1) обчисленні критеріїв переваги:

$$K = \frac{U(S_{\pi_i})}{Z_{\pi_i}} \rightarrow \max, \left(\text{якщо } U(S_{\pi_i}) \rightarrow \max, Z_{\pi_i} \rightarrow \min \right) \quad (1)$$

де $U(S_{\pi_i})$ — інформативність діагностичного параметру π_i перевірки

- 2) визначенні повної вартості програм контролю і пошуку Z_{π_i} .

При цьому, повна вартість π_i перевірки включає такі витрати: вартість будівлі та споруд діагностичного комплексу, вартість експлуатаційних витрат (опалювання, вентиляція), освітлення, прибирання і тому подібне, вартість устаткування, що використовується при перевірці, заробітна плата персоналу, втрати від роботи двигуна при діагностуванні (витрата ГСМ), накладні витрати. Проте, наявність такої великої кількості різноманітних витрат значно ускладнює задачу практичного визначення вартості елементарної перевірки. Причому, значення вартості ідентичних перевірок для різних підприємств буде різною, оскільки воно залежить від вартості капітальних вкладень в діагностування

і прийнятої організації процесу. Цим задача ще ускладнюється, оскільки для пошуку оптимальної організації процесу діагностування необхідно абстрагуватися від існуючого методу і виділити елементи процесу діагностування в "чистому вигляді".

Тому, для вирішення задач по визначенню повної вартості реалізації перевірок і розрахунку критеріїв переваги, можна представити повну вартість елементарної перевірки з двох частин витрат. Перша з них залежить від загального часу перебування автомобіля на діагностуванні і включає питомі витрати простою автомобіля при діагностуванні – Z'_{π_i} . Це витрати на будівлі і споруди, опалювання, освітлення, експлуатацію діагностичного комплексу. Їх особливість ще полягає в тому, що вони не залежать від номенклатури перевірок, що виконуються при діагностуванні (застосованих програм контролю і пошуку). Тому, їх можна вважати постійними для конкретних умов і незалежних від прийнятої організації.

Інша частка витрат на виконання π_i перевірки залежить від використовуваного устаткування, режиму і часу його використання і споживаної електроенергії, режиму і часу роботи автомобіля (зокрема, двигуна) під час діагностування. Ці витрати Z''_{π_i} повністю залежать від номенклатури застосованих перевірок при діагностуванні і часі їх виконання.

Тоді, повна вартість реалізації π_i перевірки може бути визначена:

$$Z_{\pi_i} = Z'_{\pi_i} t_{\pi_i} + Z''_{\pi_i} t_{\pi_i} = (Z'_{\pi_i} + Z''_{\pi_i}) t_{\pi_i} \quad (2)$$

Z'_{π_i} – постійна (для даних умов) складова вартості перевірки;

Z''_{π_i} – змінна складова π_i перевірки;

t_{π_i} – середній час реалізації π_i перевірки.

Критерій переваги для π_i перевірки:

$$K_{\pi_i} = \frac{U(S_{\pi_i})}{Z_{\pi_i}} \quad (3)$$

Припустимо, що для перевірок π_i і π_{i+1}

$U_{\pi_i} > U_{\pi_{i+1}}; Z_{\pi_i} \neq Z_{\pi_{i+1}}$, тобто

$$K_{\pi_i} > K_{\pi_{i+1}} \quad \frac{U(S_{\pi_i})}{Z_{\pi_i}} > \frac{U(S_{\pi_{i+1}})}{Z_{\pi_{i+1}}} \quad (4)$$

або

$$\frac{U(S_{\pi_i})}{Z'_{\pi_i} t_{\pi_i} + Z''_{\pi_i} t_{\pi_i}} > \frac{U(S_{\pi_{i+1}})}{Z'_{\pi_{i+1}} t_{\pi_{i+1}} + Z''_{\pi_{i+1}} t_{\pi_{i+1}}} \quad (5)$$

$Z'_{\pi_i} = Z'_{\pi_{i+1}}$ за умови його визначення (для заданих умов реалізації перевірок). Тоді:

$$\frac{U(S_{\pi_i})}{(Z'_{\pi_i} + Z''_{\pi_i}) t_{\pi_i}} > \frac{U(S_{\pi_{i+1}})}{(Z'_{\pi_{i+1}} + Z''_{\pi_{i+1}}) t_{\pi_{i+1}}} \quad (6)$$

Таким чином, знак нерівності зберігається при використанні постійної частки перевірок Z'_{π_i} , яка може бути обчислена один раз і застосовуватися для всього процесу оптимізації програми контролю і пошуку.

Для визначення повної вартості оптимальної програми діагностування застосовується такий вираз:

$$Z_n > Z' T_o + \sum_{i \in n} Z''_{\pi_i} t_{\pi_i} \quad (7)$$

де Z' – постійні складові витрат, віднесені до одиниці часу (грн/хв);

T_o – час підготовчо-завершальних операцій (встановлення автомобіля на пост, виконання робіт, які не стосуються самого процесу діагностування, зняття автомобіля з поста), хв.;

$i \in n$ – номери перевірок, що входять в оптимальну програму діагностування;

Z''_{π_i} – змінні складові перевірки, що залежать від її номера.

Для визначення Z' може бути застосований такий вираз

$$Z' = \frac{Z_{zn} + Z_{am} + Z_K}{n_{пост}}, \quad (8)$$

де Z_{zn} – заробітна плата обслуговуючого персоналу (грн/хв);

$n_{пост}$ – загальна кількість постів діагностування;

Z_a – амортизаційні відрахування від вартості будівель і споруд розміщення постів діагностування (без вартості устаткування);

Z_K – витрати на комунікаційне забезпечення (вода, стисле повітря і т.д.).

Всі ці витрати є питомими до одиниці часу діагностування. Методично вони визначаються як річна сума відповідних витрат (грн), віднесених до річного фонду часу робітника зони діагностування (хв).

Змінна складова перевірок визначається як сума наступних витрат:

$$Z'' = Z'_{об} + Z_a + Z_e \quad (9)$$

де $Z'_{об}$ – питомі витрати на виконання перевірки на даному устаткуванні (амортизаційні відрахування від вартості устаткування);

Z_a – витрати на ГСМ від роботи двигуна автомобіля при діагностуванні;

Z_e – витрати на електроенергію, спожиту при діагностуванні.

Всі ці витрати визначаються конкретно для кожної перевірки, записуються в таблицю і використовуються при розрахунках, пов'язаних з оптимізацією програми діагностування.

Таким чином, структурний аналіз витрат на виконання елементарних перевірок при діагностуванні дозволить значно спростити визначення економічних характеристик елементарних перевірок. При цьому, отримання значень змінних витрат (найбільш трудомістка частка) перевірок не змінюються при переході до інших конкретних умов і можуть бути використані багатократно для різних підприємств, оснащених ідентичним устаткуванням. Постійна складова, що залежна від конкретних умов, в яких проводиться діагностування, може бути легко визначена і тому не обмежить використання розробленої економіко-математичну модель для будь-якого автотранспортного підприємства.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

- 1) Мирошников Л.В. и др. Диагностирование технического состояния автомобилей на автотранспортных предприятиях. М., «Транспорт», 1977, 263с.
- 2) ДСТУ 2389-94 Технічне діагностування та контроль технічного стану. – Введено вперше – К.: Держстандарт України, 1994. – 24 с
- 3) Основы технической диагностики. В 2-х книгах. / В.В. Карибский, П.П. Пархоменко, Е.С. Согомоян, В.Ф. Халчев / Под ред. П.П. Пархоменко / Энергия. – М.: 1976. – Кн.1: Модели объектов, методы и алгоритмы диагноза. – 464 с
- 4) Бедняк М.Н., Франчук Д.Н., Определение оптимальной производительности станции диагностики. Сб. «Основные направления автоматизации систем управления автомобильным транспортом» К., «Знание», 1972.

РЕФЕРАТ

Кошарний М.М., Клименко Ю. М., Оцінка техніко-економічних характеристик процесу діагностування автомобіля з метою його оптимізації./Микола Миколайович Кошарний, Юрій Миколайович Клименко // Вісник НТУ. – К.: НТУ. – 2012. – Вип. 26.

Ефективність управління процесом технічної експлуатації автомобілів залежить від ефективності роботи системи технічного обслуговування та ремонту автомобілів та її підсистем, зокрема діагностування, техніко-економічні показники яких, в свою чергу, залежать від того, наскільки їх технологія і організація наближені до оптимальної.

У роботах по економічній ефективності впровадження технічної діагностики в технологічний процес, не розглядаються економічні характеристики на рівні окремих елементів процесу діагностування – перевірок. Тому доцільно детально розглянути структуру витрат, які складають вартість реалізації елементарної перевірки і розробити методику їх визначення.

Структурний аналіз витрат на виконання елементарних перевірок при діагностуванні дозволить значно спростити визначення економічних характеристик елементарних перевірок. При цьому, отримання значень змінних витрат (найбільш трудомістка частка) перевірок не змінюється при переході до інших конкретних умов і можуть бути використані багатократно для різних підприємств, оснащених ідентичним устаткуванням. Постійна складова, що залежна від конкретних умов, в яких проводиться діагностування, може бути легко визначена і тому не обмежить використання розробленої економіко-математичної моделі для будь-якого автотранспортного підприємства.

Розроблена методика діагностування автомобіля може бути впроваджена в умовах автотранспортних і автосервісних підприємств.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ТЕХНІЧНА ДІАГНОСТИКА, ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ, ДІАГНОСТУВАННЯ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, ОПТИМІЗАЦІЯ, КОНТРОЛЬ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ, ВИТРАТИ

ABSTRACT

Kosharny N.N., Klymenko I. N., Evaluation of technical and economic characteristics of the process of diagnosing the car to its optimization. / Nikolay Nikolayevich Kosharnyy, Iurii Nikolayevich Klymenko // Visnyk NTU. – K.: NTU. – 2012. – Vol. 26.

Effective management of the technical operation of vehicles is dependent on the efficiency of the system for maintenance and repair of vehicles and its subsystems, including diagnostic, technical and economic parameters which, in turn, depend on how their technology and organization are close to optimal.

In papers on the economic efficiency of technical diagnostics to the process, are not considered at the level of the economic characteristics of the individual elements of the troubleshooting process – checks. Therefore advisable to consider in detail the structure of the costs, which add up the cost of implementing a unit test and develop a method for their determination.

Structural analysis of the costs of performing the elementary tests in the diagnosis will greatly simplify the determination of the economic characteristics of the elementary tests. In this case, the value of variable costs (the most difficult part) checks does not change during the transition to other specific conditions and can be used repeatedly for different enterprises, equipped with identical hardware. The constant component of that dependent on the specific conditions in which to conduct diagnosis, can be easily defined and therefore do not limit the use of the developed economic and mathematical model for any transport company.

The developed method of diagnosing a car can be implemented in a vehicle and auto service businesses.

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.