

УДК 629.113

**В.Л. ДЕРКАЧ**, аспірант, Луцький НТУ

**РЕЗУЛЬТАТИ ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ТЕПЛОВОГО СТАНУ ДВИГУНА АВТОМОБІЛЯ НА ДИНАМІЧНІ ТА ПАЛИВО-ЕКОНОМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ**

Пропонуються порівняльні дані їздових циклів легкового автомобіля. Розглядається робота бензинового двигуна в різних теплових станах при різному відкритті дросельної заслонки. Експеримент проводився на легковому автомобілі. Заміри виконувались на відповідному маршруті при однакових погодних температурах. Отримані дані різних режимів руху легкового автомобіля. В результаті проведеного експерименту побудовані графіки і проведений аналіз впливу температури двигуна автомобіля на його роботу.

**Ключові слова:** бортовий комп'ютер, автомобіль, їздовий цикл, температура, навантаження, двигун.

**Вступ.** Використання автомобілів у зимовий період передбачає їзду при мінусових температурах, холодні пуски, підвищену витрату палива. Для отримання даних були проведені заміри основних параметрів двигуна при різних навантаженнях на двигун, а саме при відкритті дросельної заслінки 10%, 20%. Дані були отримані при різних температурах двигуна.

**Аналіз основних досліджень і літератури.** Автотранспорт широко використовується для виконання перевезень. Відповідно з подальшим його використанням, питання паливної економічності є досить актуальним [6]. За останній період вартість пального стрімко зростає. Для отримання даних при експлуатації автомобіля у холодний період з різним навантаженням на двигун були проведені експерименти.

Під час експерименту враховувались такі дані: температура двигуна автомобіля, оберти колінчастого валу, миттєва витрата палива, відсоток відкриття дроселя. Виїзди виконувались при різних температурних режимах двигуна на відповідній дорожній ділянці. Змінювалось навантаження на двигун.

Дані заміри дають можливість показати різницю у паливо-економічних показниках при експлуатації автомобіля за різних температур двигуна. Важливими даними у цих замірах є і динамічні характеристики.

**Мета дослідження, постановка задачі.** Метою даної роботи є проведення експерименту та дослідження зі встановлення залежності паливо-економічних показників та динамічних характеристик від температурного стану двигуна. Тому завданням даної роботи було провести експерименти на холодному двигуні при температурі двигуна  $-10^{\circ}\text{C}$ , а також на прогрітому двигуні при температурі двигуна  $90^{\circ}\text{C}$ .

**Матеріали дослідження.** Заміри були проведені на автомобілі Mitsubishi Lancer 9, 1.6 MT Invite з бензиновим двигуном, інжекторною системою впорскування та механічною коробкою передач. Стан автомобіля є технічно справним. Дані отримані за допомогою бортового комп'ютера Multitronics TC-750 [3]. Даний комп'ютер дає можливість слідкувати за основними показниками та параметрами роботи двигуна. Експерименти проводились при різних температурах двигуна. В холодному стані при температурі  $-10^{\circ}\text{C}$ , а також у прогрітому стані при температурі двигуна  $90^{\circ}\text{C}$ , відкриття дросельної заслінки становило 10% та 20%. Дане навантаження є оптимальним при їзді

© В.Л. Деркач, 2015

у міському циклі. Виконувались заміри і при відкритті дроселя на 30%. Але при такому навантаженні існує великий знос та навантаження на двигун та поршневу групу, виникає в момент старту часткове пробуксовування коліс з дорожнім покриттям. При холодному пуску та їзді більша частина водіїв не дають такого навантаження на двигун.

**Результати дослідження.** Результатами експериментального дослідження є дані, на основі яких побудовані такі графіки.

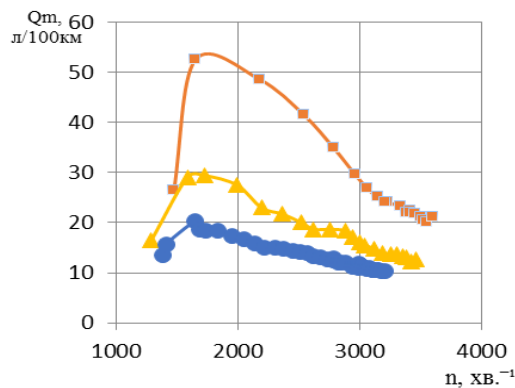


Рисунок 1 – Залежність миттєвої витрати палива автомобіля при навантаженні двигуна 10% на першій ■, другій ▲, третій ● передачах при температурі двигуна від  $-10^\circ\text{C}$ .

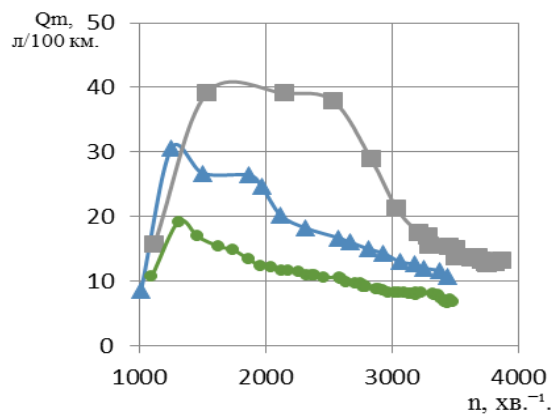


Рисунок 2 – Залежність миттєвої витрати палива на першій ■, другій ▲ та третій ● передачах при навантаженні двигуна 10% при температурі двигуна  $90^\circ\text{C}$ .

На рисунку 1 зображено залежності миттєвої витрати палива на першій, другій та третій передачах. Навантаження на двигун становить 10%. У більшості варіантів експлуатації автомобіля при непрогрітому двигуні відкриття дроселя становить не більше 10%. Тому дані з таким навантаженням є актуальними.

На рисунку 2 можна спостерігати значення миттєвої витрати на перших трьох передачах при навантаженні на двигун 10%. Температура двигуна становить  $90^\circ\text{C}$ .

Порівнюючи дані першого та другого графіків, можна стверджувати, що температурний стан двигуна має суттєвий вплив на миттєву витрату палива.

Також у роботі представлені дані при відкритті дросельної заслонки на 20%. На рисунках 1 та 3 можна бачити, що заміри починаються з 1300-1500 хв<sup>-1</sup>. При цьому рисунки 2 та 4 показані при 1000 хв<sup>-1</sup>. Це пояснюється тим, що холостий хід холодного двигуна значно більший, ніж у прогрітого.

При порівнянні рисунка 3 та 4 чітко можна спостерігати різницю миттєвих витрат палива на першій передачі при відкритті дросельної заслонки 20%. Середня різниця на першій передачі становить в межах 10%, на другій передачі 22%, на третій передачі 20%.

Науковою новизною даної роботи є адаптація та оптимізація теплового стану двигуна для досягнення максимальної паливної економічності для помірного клімату у західному регіоні та у Волинській області.

Важливим фактором при проведенні експерименту є динаміка розгону. При їзді з холодним двигуном автомобіль має менше прискорення. Не менш важливим

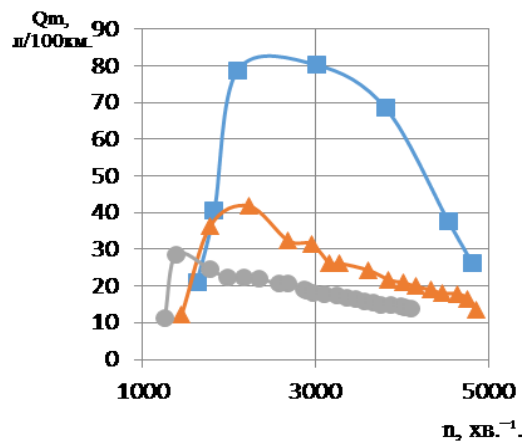


Рисунок 3 – Залежність миттєвої витрати палива автомобіля при навантаженні двигуна 20% (дросель) на першій ■, другій ▲, третій ● передачах при температурі двигуна -10 °C.

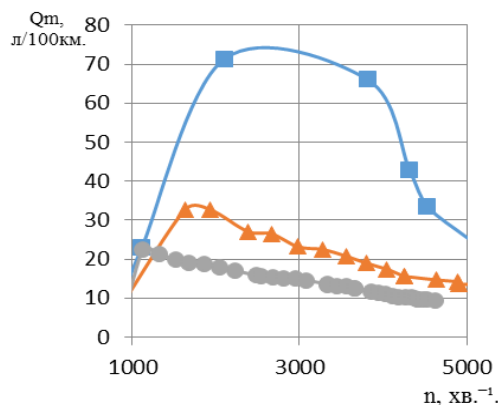


Рисунок 4 – Залежність миттєвої витрати палива автомобіля при навантаженні двигуна 20% (дросель) на першій ■, другій ▲, третій ● передачах при температурі двигуна 90 °C

критерієм був і комфорт водія. При проведенні замірів при температурі двигуна і повітря  $-10^{\circ}\text{C}$  водій відчуває дискомфорт від поганої видимості через обмерзання вікон та холодного салону. Цей дискомфорт передбачає більш тривале розмерзання вікон та нагрівання салону. Тому для зменшення витрати палива та часу на прогрів автомобіля потрібно використовувати передпусковий підігрів двигуна автомобіля[4].

**Висновки.** Провівши експериментальне дослідження, можна стверджувати таке:

1. Витрата палива між холодним та прогрітим двигуном при відкритті дросельної заслінки 10% на перших трьох передачах є різною. На першій передачі середнє значення різниці становить 20,36% на відповідних обертах колінчастого валу. На другій передачі різниця становить 13,15%. На третій передачі середня відсоткова різниця становить 23%

2. Більшою є також витрата палива на холодному двигуні при дроселі 20%. На першій передачі різниця у витраті палива становить 6%, на другій передачі різниця становить 11,6%, на третій передачі різниця у миттєвій витраті палива становить 20%.

3. При експлуатації автомобіля у непрогрітому стані зменшується комфорт для водія, поганою є видимість через намерзання на склі і дискомфорт від холодного салону.

**Список літератури:** 1. Грицук І. В. Особливості визначення часу прогріву охолоджуючої рідини двигуна внутрішнього згорання, оснащеного системою регулювання температури / І. В. Грицук, А.М. Гуцїн, Ю.В. Прилепський, З.І. Краснокутська, Д.С. Адров// Збірник наук. праць ДонІЗТ, 2010 – Випуск №24., с131-143. 2. Сітовський О. П., Деркач В. Л. Визначення впливу передпускового підігріву на характеристику роботи двигуна з підвищеними обертами холостого ходу / О. П. Сітовський, В. Л. Деркач // *Машинобудування*. Збірник наукових праць.- Луцьк : ЛНТУ, 2014.-Вип. 44. – С. 282 - 285. 3. Сітовський О . П . Застосування бортового комп'ютера Multitronics VG1031GPL для дослідження експлуатаційних властивостей автомобіля / О . П . Сітовський // *Автомобільний транспорт : збірник наукових трудов* . – Харків: ХНАДУ , 2011.– Вип. 29. – С . 173 – 175. 4. Деркач В. Л. Аналіз використання передпускового підігріву для автомобільного транспорту / В. Л. Деркач // *Машинобудування*. Збірник наукових праць.- Луцьк : ЛНТУ, 2013.-Вип. 43. – С. 75 - 78. 5. Ваишуркин И О. Тепловая подготовка и пуск ДВС мобильных транспортных и строительных машин зимой /ВаишуркинИ.О.// СПб.: Наука, 2002. – 145 с. 6. Гунько А. В. Поліпшення паливної економічності та екологічних показників в умовах експлуатації: дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : 05.22.20 / А. В. Гунько. - К., 2006. – 185 с. 7. Шаталов А.И. Выбор способов безгаражного хранения автомобилей в различных климатических регионах/ А. И. Шаталов //ЭИ Конструкция автомобилей.- М., 1979.-№ 5.-С. 31-35. 8. Гутаревич Ю.Ф, Андрюхіна О.С. Гунько А.В. Паливна економічність легкового автомобіля з різними типами систем живлення двигуна з іскровим запалюванням /Ю. Ф. Гутаревич, О.С. Андрюхіна // *Управління безпекою на автомобільному транспорті: Зб. наукових праць – Автошляховик України: Окремий випуск.–2004.–С. 105–107.* 9. Гутаревич Ю.Ф, Гунько А. В. Вплив типу системи живлення бензинового двигуна на паливну економічність автомобіля /Ю. Ф. Гутаревич, А. В. Гунько// *Екологічні проблеми та енергозбереження: Зб. Наукових праць. – Автошляховик України: № 8. – 2005. – С. 36 – 38.* 10. Бакуревич Ю.Л., Толкачев С.С. Зимняя эксплуатация автомобилей / Ю. Л. Бакуревич, С.С. Толкачев //

М.: Транспорт, 1964. - 102 с. **11. Гаврилов А.К.** Быстрый пуск холодных двигателей /А. К. Гаврилов// Автомобильный транспорт. 1986, № 2. - С. 18-19.

**Bibliography (transliterated)** **1. Hrytsuk I. V.** Osoblyvosti vyznachennia chasu prohrivu okholodzhuiuchoi ridyny dvyhuna vnutrishnoho zghorannia, osnashchenoho systemoiu rehuliuвання температури / I. V. Hrytsuk, A. M. Hushchin, Yu. V. Prylepsyki, Z. I. Krasnokutska, D. S. Adrov Zbirnyk nauk. prats DonIZT, 2010 – Vypusk No 24., p131-143. **2. Sitovskiy O. P., Derkach V. L.** Vyznachennia vplyvu передпускового pidihrivu na kharakterystyku roboty dvyhuna z pidvyshchenymy obertamy kholostoho khodu /O. P. Sitovskiy, V. L. Derkach Mashynobuduvannia.: Zbirnyk naukovykh prats.- Lutsk : LNTU ,2014.-V. 44. – p. 282 - 285. **3. Sitovskiy O . P .** Zastosuvannia bortovoho kompiutera Multitronics VG1031GPL dlia doslidzhennia ekspluatatsiinykh vlastyvostei avtomobilia / O . P . Sitovskiy Avtomobilnyi transport : sbornyk nauchnykh trudov . – Kharkov: KhNADU , 2011.– V. 29. – p . 173 – 175. **4. Derkach V. L.** Analiz vykorystannia передпускового pidihrivu dlia avtomobilnoho transportu / V. L. Derkach Mashynobuduvannia.: Zbirnyk naukovykh prats.- Lutsk : LNTU ,2013.-V. 43. – p. 75 - 78. **5. Vashurkin I O.** Teplovaya podgotovka i pusk DVS mobil'nykh transportnykh i stroitel'nykh mashin zimoy /Vashurkin I.O. SPb.: Nauka, 2002. – 145 p. **6. Gun'ko A. V.** Polipshennya paly`vnoyi ekonomichnosti ta ekologichny`x pokazny`kiv v umovax ekspluatatsiyi: dy`s. na zdobuttya nauk. stupenya kand. texn. nauk : 05.22.20 / A. V. Gun'ko. - Kyiv., 2006. - 185 p. **7. Shatalov A.I.** Vybor sposobov bezgarazhnogo zhaneniya avtomobilej v razlichnykh klimaticheskix regionax/ A. I. Shatalov E'I Konstrukciya avtomobilej.-M., 1979.-No 5.-p. 31-35. **8. Hutarevych Yu.F, Andriukhina O.S. Hunko A.V.** Palyvna ekonomichnist lehkovoho avtomobilia z riznymy typamy system zhyvlennia dvyhuna z iskrovym zapaliuvanniam /Yu. F. Hutarevych, O.S. Andriukhina Upravlinnia bezpekoiu na avtomobilnomu transporti: Zb. naukovykh prats – Avtoshliakhovyk Ukrainy: Okremyi vypusk.–2004.–p. 105–107. **9. Hutarevych Yu.F, Hunko A. V.** Vplyv typu systemy zhyvlennia benzynovoho dvyhuna na palyvnu ekonomichnist avtomobilia /Yu. F. Hutarevych, A. V. Hunko// Ekologichni problemy ta enerhozberezhennia: Zb. Naukovykh prats. – Avtoshliakhovyk Ukrainy: No 8. – 2005. – p. 36 – 38. **10. Bakurevich Yu.L., Tolkachev S.S.** Zimnyaya e'kspluatatsiya avtomobilej / Yu. L. Bakurevich, S.S. Tolkachev. M.: Transport, 1964. - 102 p. **11. Gavrilov A.K.** Bystryj pusk holodnykh dvigatelej /A. K. Gavrilov Avtomobil'nyj transport. 1986, No 2. - p. 18-19.

Надійшла до редколегії 02.03.2015