

УДК 629.33, 629.34

**О.П. Сітовський, доцент, канд. техн. наук**

*Луцький національний технічний університет, вул. Львівська 75, м. Луцьк, Україна  
sitovsky@ukr.net*

## **ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ РУХУ АВТОМОБІЛЯ В МІСЬКИХ УМОВАХ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОРИ РОКУ**

*В статті наведено результати експериментальних досліджень тягово-швидкісних властивостей та паливної економічності автомобіля малого класу при русі в міських умовах в теплу та холодну пори року.*

**Ключові слова:** *автомобіль, шлях, швидкість руху, витрата палива.*

**Вступ.** З кожним роком все більша кількість транспортних засобів експлуатується на дорогах України та світу. Таке зростання автомобілів ще більше ущільнює транспортні потоки.

При такому зростанні кількості транспортних засобів буде зростати і витрата палива, вартість експлуатації, тривалість поїздок та зменшуватися середня швидкість руху автомобіля. Особливо такі експлуатаційні параметри погіршуються в зимову пору року.

**Аналіз публікацій.** В сучасних умовах, на вулиці міст України виїжджає все більша кількість автомобілів. Якщо раніше велика кількість транспортних засобів фіксувалася на вулицях лише великих міст, то тепер значне збільшення транспортних потоків спостерігається і в менших містах [1], [2]. До таких міст відноситься і місто Луцьк з населенням до 200 тис. жителів. Внаслідок збільшення транспортних засобів зменшується середня швидкість руху, збільшується тривалість поїздки, витрата палива. Ці фактори призводять до збільшення вартості поїздки на автомобілі.

Збільшення завантаження вулиць міста спостерігається за даними моніторингу руху маршрутних транспортних засобів за допомогою систем GPS, яка встановлена на маршрутних транспортних засобах м. Луцька [3].

Особливо завантаженість вулиць міста виникає в зимову пору року. Зимовим періодом експлуатації згідно нової редакції правил дорожнього руху вважається період з 1 жовтня до 1 травня [4].

При експлуатації транспортних засобів в зимову пору виникають труднощі: погіршення пускових якостей оглядовості паливної економічності. Як правило, взимку кількість транспортних засобів, які експлуатуються не сильно зменшується.

З випаданням великої кількості опадів зменшується пропускна здатність вулиць (рисунок 1). Це призводить до значного збільшення завантаження вулиць міста.



Рисунок 1 – Умови руху транспортних засобів взимку

При збільшенні кількості снігу асфальт покривається шаром снігу та льоду, що призводить до погіршення прискорення та сповільнення транспортних засобів та збільшення часу розгону та гальмування. Також зменшується ширина проїзної частини вулиць на 20-30%. При сильних морозах та великій кількості снігу зменшується оглядовість з місця водія та на вулицях міст, що також призводить до погіршення експлуатаційних властивостей автомобіля.

В холодну пору року збільшується кількість поломок та відмов під час експлуатації автомобіля.

В сукупності такі умови призводять до таких негативних наслідків:

- збільшення часу руху;
- затримки людей в дорозі;
- збільшення витрати палива;
- забруднення довкілля;
- більш інтенсивне зношування механізмів і вузлів автомобіля;
- збільшення кількості мотогодин роботи двигуна.

**Мета.** За мету було поставлено дослідити рух автомобіля в теплу та холодну пори року в режимі повсякденної експлуатації в основному при русі по вулицях міста Луцька. В попередніх дослідженнях недостатньо висвітлені тягово-швидкісні властивості та паливна економічність автомобіля малого класу

в умовах середнього міста з чисельністю населення від 200 тисяч жителів. В роботі ставилася задача порівняти параметри руху автомобіля при експлуатації в теплу та холодну пори року.

**Результати досліджень.** Дослідження проводились при повсякденному русі в місті Луцьк по автомобільних дорогах загального користування в теплу та холодну пори року.

Для досліджень використовувався автомобіль малого класу "Gelly СК-1" з об'ємом двигуна 1,5 л, потужністю (69 кВт), масою 1200 кг.

Параметри руху автомобіля реєструвалися за допомогою бортового комп'ютера Multitronics VG1031GPL [5].

При цьому визначалися час і шлях поїздки, середня швидкість, шляхова та загальна витрата палива. Експериментальні заміри виконувались в теплу пору в липні, а в холодну пору - в грудні.

В результаті проведених експериментальних досліджень були встановлені залежності: шляху, часу, швидкості руху автомобіля, витрати палива, вартості поїздки.

Також встановлені порівняльні залежності пробігу  $S$ , швидкості руху  $V$ , витрати палива  $Q_s$  від часу  $T$  поїздки в теплу та холодну пори року, загальної витрати палива  $Q_n$  та вартості поїздки  $E$  від шляху  $S$  та витрати палива  $Q_s$  від середньої швидкості  $V$  при експлуатації автомобіля в теплу та холодну пори року. Отримані результати спостережень були оброблені на ПК за допомогою програми Excel. Результати експериментальних досліджень приведені на рисунках 2-7.

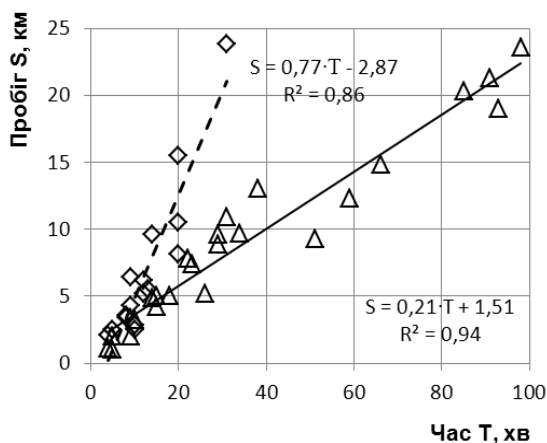


Рисунок 2 – Пробіг автомобіля

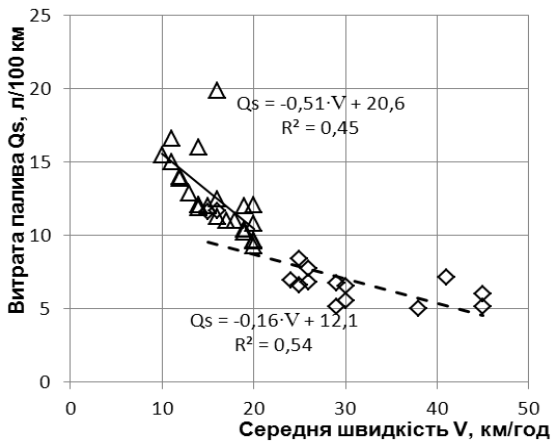


Рисунок 3 – Шляхова витрата палива

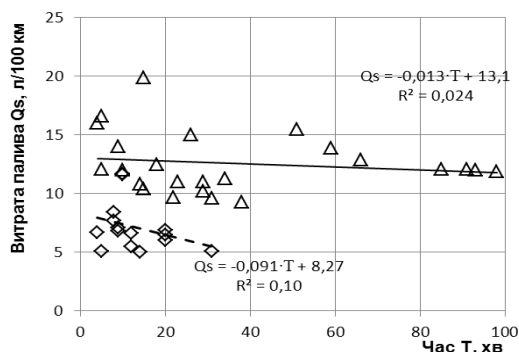


Рисунок 4 – Шляхова витрата палива

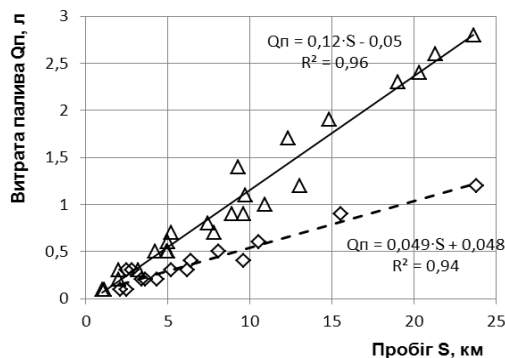


Рисунок 5 – Загальна витрата палива

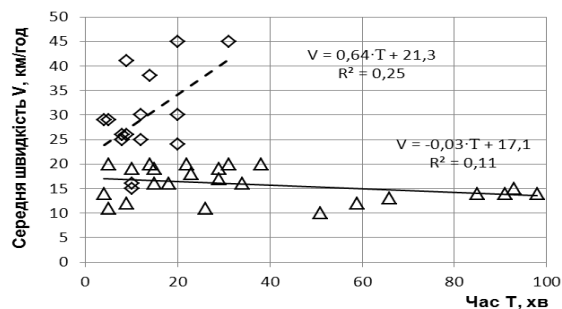


Рисунок 6 – Середня швидкість

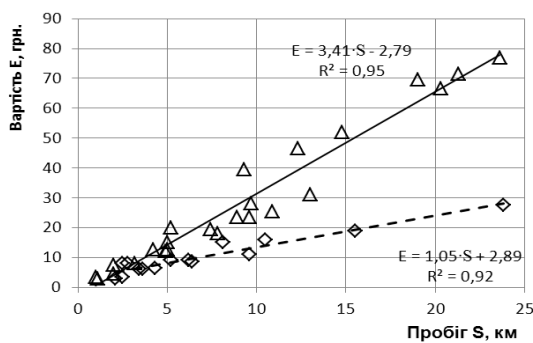


Рисунок 7 – Вартість поїздки

Ромбами показані встановлені залежності при експлуатації автомобіля влітку. Трикутниками – при експлуатації взимку. Пунктирною лінією показані апроксимації залежності при русі автомобіля в теплу пору року. Суцільною лінією – в холодну пору року. За допомогою формул показано апроксимацію та згладжування отриманих значень. Для даних залежностей вибрані відповідні функції. У вказаних результатах найкраще простежуються лінійні залежності. Величина достовірності апроксимації оцінювалась значенням  $R^2$ .

В результаті проведених експериментальних досліджень встановлено, що взимку пробіг  $S(T)$  скорочується в 1,9...2,6 рази, швидкість руху  $V(T)$  зменшується в 2,1...2,5 рази. Також в холодну пору року шляхова витрата палива  $Q_s(T)$  зростає в 1,4...1,7 рази, загальна витрата палива  $Q_n(S)$  - в 1,9...2,26 рази, вартість поїздки  $E(S)$  - в 1,8...2,6 рази та витрата палива  $Q_s(V)$  в 1,2...1,6 рази порівняно з теплою порою року.

**Висновки.** В результаті проведених експериментальних досліджень встановлено, що в умовах міста з 200 тисячним населенням суттєво змінюються параметри руху автомобіля при експлуатації легкового автомобіля малого класу в теплу та холодну пори року. Внаслідок зменшення температури повітря, випадання великої кількості снігу, утворення насту, льоду, зменшення оглядовості, прискорень та сповільнень автомобіля суттєво погіршуються експлуатаційні показники автомобіля.

Так за той же самий час поїздки пробіг  $S$  скорочується в 1,9...2,6 рази. Середня швидкість руху автомобіля  $V(T)$  зменшується в 2,1...2,5 рази.

Також в холодну пору року шляхова витрата палива  $Q_s(T)$  зростає в 1,4...1,7 рази, а  $Q_s(V)$  в 1,2...1,6 рази, загальна витрата палива  $Q_n(S)$  - в 1,9...2,26 рази, що призводить до зростання вартості поїздки  $E(S)$  - в 1,8...2,6 рази порівняно з теплою порою року.

Наведені результати експериментальних досліджень вказують про необхідність вдосконалення дорожньо-транспортних мереж міст та конструкцій ДТЗ.

З найбільш перспективних способів вдосконалення конструкцій автомобілів є застосування гібридних силових установок, які можуть зменшити до мінімуму витрату палива і шкідливі викиди ДТЗ при русі в умовах міста, як в холодну так і в теплу пори року. Також застосування передпускових підігрівачів особливо може бути актуальним при постійній зимовій експлуатації легкових автомобілів з малими денними пробігами в умовах міста.

#### **Бібліографічний список використаної літератури**

1. Оценка параметров окружающей среды и основных транспортных потоков, определяющих ситуацию на улично-дорожной сети. Зенченко В.А., Ременцов А.Н., Павлов А.В., Сотсков А.В.,- Современные наукоемкие технологии. Технические науки. – 2012. – №2. – ISSN 1812–7320, <http://www.rae.ru/snt> (электронная версия).

2. Богумил В.Н. Оценка основных параметров транспортных потоков на основе использования навигационных данных транспортных средств городского пассажирского транспорта / В.Н. Богумил, Д.Б. Ефименко // Автотранспортное предприятие. - 2009. - №11.

3. Мультимедійний Автоматизований Комплекс [Електронний ресурс]. – 2013. – Режим доступу: <http://mak.lutsk.ua/guest>.

4. Правила дорожнього руху України [Елетронний ресурс]. – Режим доступу: <http://gai.org.ua/pravila-dorozhnogo-dvizheniya-ukrainy-2010/>.

5. Сітовський О.П. Застосування бортового комп'ютера Multitronics VG1031GPL для дослідження експлуатаційних властивостей автомобіля / О.П. Сітовський // Автомобильный транспорт: Сборник научных трудов. – Харьков: ХНАДУ, 2011. – Выпуск 29. – С. 173– 175.

*Надійшла до редакції 16.05.2013 р.*

#### **Ситовский О.Ф.. Определение параметров движения автомобиля в городских условиях в зависимости от времени года**

В статье приведены результаты экспериментальных исследований тягово-скоростных свойств и топливной экономичности автомобиля малого класса при движении в городских условиях в теплое и холодное время года.

**Ключевые слова:** автомобиль, путь, скорость движения, расход топлива.

#### **Sitovsky O.. Defining the parameters moving vehicle in an urban setting, depending on the time of year**

The article presents the results of experimental research traction-speed characteristics and fuel economy small car in urban driving conditions in the warm and cold seasons.

**Keywords:** car, path, speed, fuel consumption.