

**В.В. Рудзінський, д.т.н., проф.,**  
**В.П. Шумляківський, старший викладач,**  
**О.О. Царан, магістр, ФІМ, ЗАГ-09м, 5 курс**  
*Житомирський державний технологічний університет*

## **ВДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ МІСЬКИХ МАРШРУТНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ЗА УМОВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ**

Транспорт відіграє важливу роль у розвитку економіки будь-якої країни. Він є однією з основ ефективного функціонування економіки, а також забезпечує мобільність населення. З розвитком економіки розвиваються міста, їх інфраструктура, та збільшується їх площа. Значна частина населення мігрує у віддалені райони. Хоча основна територія перебування населення (громадські установи, навчальні заклади, площі, бульвари, сквери та парки, інші розважальні установи) знаходяться, як і раніше, в центрі. Для забезпечення сполучення збільшується кількість транспортних засобів (ТЗ) і виникає перенавантаження доріг. Особливо помітно це в час-пік, коли основна маса населення направляє на роботу або навчання та в зворотному напрямку. Перевантаженість шляхів колісними транспортними засобами (КТЗ) викликає утворення заторів та збільшення часу перебування в дорозі, затрат на експлуатаційні матеріали власників ТЗ, отже і збільшення забруднення навколишнього середовища, порушень правил дорожнього руху та кількості дорожньо-транспортних подій (ДТП), зменшення середньої швидкості, маневреності, безпеки руху. Ці обставини є загрозою для всіх учасників, як для водіїв та пасажирів, так і для пішоходів [1].

В минулому році, за середньостатистичним даним, автомобільним транспортом України було перевезено близько 3726 млн. пасажирів [2]. Більшість пасажирів, а саме 74% скористались для поїздки маршрутними транспортними засобами [3]. Маршрутним транспортним засобам великої пасажиромісткості при ускладненні руху важко змінити смугу, виконати під'їзд до зупинки та висадку/посадку пасажирів що значно збільшує час у дорозі. В великих містах частково вирішити проблему дозволяє реорганізація руху транспортних засобів з виділенням окремої смуги для громадського пасажирського транспорту. Але в містах з населенням до 300 тис. осіб це викликає суттєві складнощі, так як вулично-дорожня мережа не розрахована на зростаючу кількість транспортних засобів в умовах сьогодення. Тому вирішення проблем перевезення пасажирів має бути невідкладним та ефективним.

**Метою дослідження** є підвищення експлуатаційної ефективності маршрутних транспортних засобів (МТЗ) категорії  $M_2$  (найбільш розповсюджених), на прикладі міста Житомира, з впровадженням технологій інтелектуальних транспортних систем (ІТС). **Об'єктом дослідження** є експлуатаційні характеристики МТЗ категорій  $M_2$  та пасажиропотік в різні проміжки часу. **Предметом дослідження** є вплив впровадження ІТС на ефективність експлуатації МТЗ категорії  $M_2$  в умовах міста з чисельністю населення до 300 тис. осіб. **Методи дослідження**: математичне моделювання руху МТЗ, розрахунки та аналіз отриманих експериментальних даних, показників тягово-швидкісних характеристик, експлуатаційної економічності з використанням бази даних ІТС.

**Практичне застосування** полягає у запропонованні методики дослідження, аналізу та впровадження оптимізації руху МТЗ та розподілення пасажиропотоку з використанням компонентів ІТС (диспетчерського центру, трекера, датчиків, відеокамер спостереження)

**Для досягнення мети в роботі вирішуються такі задачі:**

- Визначення факторів, які враховують особливості умов експлуатації МТЗ категорії  $M_2$  в містах з чисельністю населення до 300 тис. осіб.
- Вибір і обґрунтування необхідних параметрів для оцінки об'єкта досліджень — автобуса категорії  $M_2$  і отримання об'єктивних результатів дослідження.
- Аналіз уже існуючих методів оцінки експлуатаційної ефективності ТЗ.
- Формування моделі оцінки ТЗ, що забезпечує ефективність транспортної роботи та безпеки, у відповідності до вимог чинного законодавства і запитів споживача.
- Розробка, та подальше впровадження, методики оцінки експлуатаційної ефективності КТЗ.
- Проведення експериментальних досліджень, щоб встановити адекватність математичної моделі, для визначення показників експлуатаційної ефективності КТЗ категорії  $M_2$ .

Для забезпечення високого конкурентного рівня маршрутного пасажирського транспорту необхідно:

- підвищення швидкості перевезення МТЗ за рахунок інтеграції в ІТС, створення пріоритету руху громадському транспорту на перехрестях та інших транспортних розв'язках, в перспективі з виділенням окремих смуг руху;
- підвищення комфортності за рахунок оптимізації рівня завантаження МТЗ та підвищення якості рухомого складу.

Одним із найбільш ефективних варіантів вдосконалення громадського транспорту є впровадження систем швидкісних автобусних перевезень. Основні ознаки систем швидкісних автобусних перевезень

- виділені автобусні дороги або смуги;
- зручний під'їзд до/від зупинки;
- швидка посадка/висадка пасажирів;
- чисті, безпечні та зручні станції та пересадочні термінали;
- ефективний збір оплати за проїзд та контроль проїзних документів;
- безкоштовні пересадки між маршрутами, в одному напрямку;
- інформація для подорожуючих, в режимі реального часу;
- пріоритет пасажирським перевезенням на перехрестях;
- чисті екологічні технології для автобусів;
- виняткова якість послуг для пасажирів.

**Основними параметрами транспортних засобів, що підлягають дослідженню, є:**

- фактична кількість пасажирів в салоні маршрутного транспортного засобу (МТЗ);
- максимальна швидкість руху (з дотриманням безпеки руху);
- дорожні характеристики (підйоми, спуски, радіуси заокруглень, опір доріг);
- завантаженість вулично-дорожньої мережі на перегоні, дані з геоінформаційної системи;
- статична маса МТЗ, яка визначається на кожній зупинці (окремо на кожну вісь);
- витрата палива за виміром залишку в паливному баку.

Таблиця 1

Рациональна структура автопарку МТЗ міста з населенням до 300 тис. осіб [4]

Класи автобусів	Габаритна довжина, м	Рекомендована кількість, %
Особливо малий клас (ОМК)	до 5	7
Малий клас (МК)	6,0...7,5	20
Середній клас (СК)	8,0...9,5	48
Великий клас (ВК)	10,5...12,0	25
Особливо великий клас (ОВК)	16,5 і більше	-

Ефективність експлуатації МТЗ можливо математично описати в загальному вигляді як деяку функцію критерію  $E$  від отриманих експериментально параметрів:

$$E = f(Q_3, Q_\Phi, V_d, V_\Phi, G_{\Phi\Pi}, G, L, S_m, K_1, K_2, K_3, C_{\Pi\Pi})$$

, де  $Q_3$  – пасажиромісткість сертифікована,  $Q_\Phi$  – пасажиромісткість фактична,  $V_d$  – допустима швидкість,  $V_\Phi$  – фактична швидкість,  $G_{\Phi\Pi}$  – статична маса МТЗ з пасажирами,  $G$  – маса споряджена,  $L$  – пройдений шлях,  $S_m$  – загальна витрата матеріалів за пройдений шлях,  $K_1$  – коеф. пасажиромісткості,  $K_2$  – маневрові якості,  $K_3$  – коеф. завантаження вулично-дорожньої мережі,  $C_{\Pi\Pi}$  – вартість однієї поїздки пасажирів.