

## **АНАЛІЗ І ВПЛИВ УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МІСЬКИХ АВТОБУСІВ НА ПОКАЗНИКИ ЇХ РОБОТИ**

Вінницький національний технічний університет

### **Анотація**

*Підвищено ефективність технічної експлуатації міських автобусів за рахунок обліку чинників складності маршруту руху рухомого складу при оперативному коригуванні основних нормативів технічної експлуатації і нормуванні витрати палива.*

**Ключові слова:** технічна експлуатація, автобусні пасажирські перевезення, працездатність, відмови.

### **Abstract**

*The efficiency of the technical operation of city buses has been increased due to the account of the factors of the complexity of the route of the rolling stock movement in the operative adjustment of the basic norms of technical exploitation and normalization of fuel consumption.*

**Keywords:** technical exploitation, bus passenger transportation, working capacity, refusal.

### **Вступ**

Сьогодні неможливо уявити жодну країну без стабільного функціонування транспортного комплексу. Життя ставить високі вимоги до рівня мобільності населення, крім того з кожним роком зростають потреби економіки в транспортних послугах. Тому ефективне функціонування транспортного комплексу має важливе соціальне значення для країни.

### **Результати дослідження**

Пасажирський автомобільний транспорт - важлива складова частина виробничої інфраструктури України. Його стійке і ефективне функціонування є необхідною умовою стабілізації, підйому і структурної перебудови економіки, забезпечення цілісності країни а також покращення умов і підвищення рівня життя населення.

Проведений аналіз роботи міського пасажирського транспорту свідчить про те, що провідне місце в міських пасажирських перевезеннях займає автобусний транспорт. Підвищення рівня автомобілізації ускладнює організацію пасажирських перевезень. Введення ринкових відносин на міському пасажирському транспорті потребує удосконалення методів організації перевезень з урахуванням наявності приватних перевізників, які працюють разом з комунальними. Окрім того, удосконалення методів організації пасажирських перевезень повинно супроводжуватись удосконаленням підсистем фінансового забезпечення, а також контролю за роботою транспорту. Таким чином, проблеми міського пасажирського транспорту являються комплексними. Результати виконаного дослідження вказують на актуальність удосконалення міських пасажирських перевезень з урахуванням ринкових відносин та сучасних способів і методів регулювання пасажирських перевезень [1].

Технічна експлуатація як підсистема автомобільного транспорту, яка впливає на ефективність перевізного процесу, вимагає постійного вдосконалення, зокрема, за рахунок об'єктивного нормування (коригування) показників роботи з урахуванням умов експлуатації рухомого складу. Істотна відмінність маршрутів руху міських автобусів вимагає диференційованого підходу при плануванні та організації роботи рухомого складу на лінії та розрахунку основних нормативів технічної експлуатації міських автобусів, зокрема, норм витрати палива, періодичності ТО, питомих трудоемкостей ПР, пробігів до капітального ремонту, тощо.

Сукупність індивідуальних техніко-експлуатаційних властивостей кожної моделі міського автобуса, їх практично постійне закріплення за маршрутами руху дозволяє в якості об'єкта нормування основних параметрів технічної експлуатації вибирати кожен окремо взятий автобус, який працює на конкретному маршруті руху.

При вирішенні питань індивідуального нормування параметрів технічної експлуатації необхідно використовувати програмно-цільовий і системний підходи, які розглядають міський автобус у взаємодії з умовами експлуатації, як багатофакторну взаємопов'язану систему, аналіз зв'язків якої необхідно виконувати сучасними математичними методами (кореляційно-регресійний, компонентний і факторний аналіз).

Для визначення впливу факторів умов експлуатації на основні нормативи технічної експлуатації необхідно використовувати індивідуальні показники складності маршруту руху міських автобусів, які визначаються за звітними даними АТП.

У зв'язку з вищевикладеним актуальним є дослідження, пов'язане з вдосконаленням методу оперативного коригування основних нормативів технічної експлуатації і витрати палива міських автобусів за рахунок врахування індивідуальних особливостей маршруту руху на основі статистичної інформації [3].

Метою роботи є підвищення ефективності технічної експлуатації міських автобусів за рахунок обліку чинників складності маршруту руху рухомого складу при оперативному коригуванні основних нормативів технічної експлуатації і нормуванні витрати палива. Об'єктом дослідження є міські автобуси, оснащені нейтралізаторами відпрацьованих газів.

Практика показує, що в умовах міста режими руху маршрутного автобуса істотно відрізняються від режимів руху звичайного автомобіля. Досить зауважити, що кількість гальмувань, що припадають на 1 км шляху, виконується водієм в 1,35 рази більше, виключень зчеплення - в 2,48 рази, вимушених зупинок - в 1,54 рази.

Істотна відмінність в умовах експлуатації спостерігається як між маршрутною мережею декількох автобусних парків, так і в рамках одного парку. Наприклад, в умовах міста Вінниця спостерігається наступна варіація в експлуатаційних характеристиках маршрутів, зокрема: експлуатаційна швидкість змінюється від 11,5 км/год до 26,5 км/год; коефіцієнт використання пасажиромісткості, побічно характеризує завантаження салону по перегонам маршруту, також змінюється від 0,21 до 0,61. Істотні відмінності спостерігаються і в перешкодонасиченості на трасі маршрутів (кількості пунктів світлофорного регулювання - відмінність у 4,3 рази; перехресть і поворотів - в 3,3 рази); щільності транспортного потоку - в 5 разів. Встановлено, що умови експлуатації та тип маршруту (табл. 1 і 2) істотно впливають на цілий ряд техніко-експлуатаційних показників роботи автобусів, зокрема, витрата палива, ресурс шин, втрати лінійного часу, напруженість праці водіїв, викиди шкідливих речовин у відпрацьованих газах, тощо. Серед них найбільший вплив доводиться на умови руху (50%, 33%, 50%, 33% і 33% відповідно), транспортні умови (33%, 17%, 33%, 50% і 50% відповідно) і дорожні умови (17%, 50%, 17%, 17% і 17% відповідно) [2].

Таблиця 1 – Зміна деяких показників працездатності автобуса великого класу на лінії в залежності від типу маршруту руху

Найменування показників	Тип маршруту	
	міські	приміські
Втрати лінійного часу	100	100
- з експлуатаційних причин	36	75
- з технічних причин	64	25
Втрати лінійного часу з технічних причин	100	100
- запізнення з виходом	8	4
- простої на лінії	26	16
- повернення в парк	66	80
Втрати лінійного часу, що припадають на автобус протягом місяця, вип. /год	5,3/15,9	1,6/9,5
Напрацювання на операцію ремонту,%	100	162
Напрацювання на лінійний відмову,%	100	170

Таблиця 2 – Розподіл лінійних відмов по системам і агрегатам автобуса великого класу в залежності від типу маршруту руху, %

Найменування системи	Тип маршруту	
	міські	приміські
Гідромеханічна передача	23,1	23,8
Двигун	17,5	18,2
Колеса і шини	7,9	12,1
Гальма	10,5	7,7
Електрообладнання	8,6	5,7
Підвіска	11,8	11,0
Задній міст	9,5	10,1
Кузов	4,9	5,1
Рульове керування	2,5	2,6
Передня вісь	2,5	1,7
Карданна передача	0,5	1,2
Прилади освітлення і сигналізації	0,5	0,4
Інші	0,2	0,4
Всього	100	100

Серед факторів умов руху найбільш значущими є частота планових і позапланових зупинок, довжина перегону технологічного циклу і швидкість руху автобуса на перегоні. Серед факторів транспортних умов найбільш значущими є наповнюваність салону автобуса на перегонах, інтенсивність руху транспортного потоку і вид перехрестя. Серед чинників дорожніх умов найбільш значущими є стан і тип дорожнього покриття.

Дослідження по вище розглянутих питань проводилися в НТУ, ХНАДУ, ВНТУ та інших вузах і НДІ країни. Результати досліджень підтверджують залежність зміни технічного стану автотransпортних засобів і надійності роботи основних агрегатів і вузлів автомобілів і автобусів від режимів їх експлуатації, які, в значній мірі, визначаються умовами експлуатації.

Найбільшу увагу в роботах було приділено питанням розробки маршрутних норм витрати палива. Реалізація методів маршрутного нормування витрат палива для автобусів проводилася під керівництвом Гарбера А.З., Говорушенка М.Я., Зіміна К.Б., Кузнецова Е.С., Максимова В. А., Фаробіна Я.Е. та ін.

Управлінню технічною експлуатацією автомобілів з урахуванням умов експлуатації і режимів роботи основних систем і агрегатів були присвячені роботи Авдонькіна Ф.Н., Аринина І.М., Бідняка М.Н., Белякова Е.А., Болдіна А.П., Воронова В.П., Іверкіна В.Н., Кузнецова Е.С., Максимова В.А., Миротина Л.Б., Прудівського Б.Д., Ротенберга Р.В., Соколова В.С., Ухарського В.Б., Шейніна А.М. та ін. Більшість авторів розглядали зв'язок ефективності ТЕА з коефіцієнтом технічної готовності, були побудовані математичні залежності коефіцієнта технічної готовності від різних факторів (забезпеченості виробничої бази, рівня механізації, потужності АТП, деяких факторів умов експлуатації, середньодобового пробігу, віку РС, форми організації ТО і ТР, плинності кадрів та ін.). Частина робіт була присвячена розробці нормативів ТЕА і її ефективності при проведенні робіт по ТО і ПР [4].

На підставі досліджень автора і численних літературних даних [1-4]. Зі всієї великої кількості факторів умов експлуатації можна вибрати наступні фактори, що характеризують складність маршруту руху міського автобуса і впливають на його техніко-експлуатаційні та техніко-економічні показники:

- питома кількість технологічних зупинок на маршруті;
- питома кількість світлофорів на маршруті;
- питома кількість поворотів на маршруті;
- щільність транспортного потоку;
- середня відстань між зупинками;
- середня довжина перегону;
- коефіцієнт використання пасажиромісткості.

## Висновки

Облік об'єктивно існуючих умов роботи рухомого складу можливий при подальшому вдосконаленні класифікації умов експлуатації, що може послужити основою для раціоналізації використання матеріальних і трудових ресурсів АТП, підвищення надійності рухомого складу і якості обслуговування пасажирів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Біліченко В.В. Перспективи розвитку перевезень пасажирів автобусами в містах України / В.В. Біліченко, С.С. Коробов / Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. Науковий журнал. – Луцьк: Луцький НТУ, 2017. - № 2 (9). – С. 12-17
2. Максимов В.А. Научные основы повышения эффективности использования городских автобусов средствами инженерно-технической службы: Дисс. д.т.н. - М.:, 2000. - 442 с.
3. Говорущенко Н.Я. Новая методика нормирования расхода топлива с учетом конкретных условий работы автомобилей / Говорущенко Н.Я., Шаша И.К. // Автом. трансп.: Респ. межвед. научн.-техн. сб. - 1987. - Вып. 24. - Киев: Техника. - С. 16 - 21.
4. Кузнецов Е.С. Методы повышения надежности автобусных перевозок средствами инженерно-технической службы автотранспортных предприятий / Кузнецов Е.С., Максимов В.А. - М.:МАДИ, 1989. - 46с.

**Біліченко Віктор Вікторович** – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри автомобілів і транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: bilichenko\_v@mail.ru;

**Баран Анастасія Василівна** — студент групи 2АТ-17м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: baran.a@gmail.com.

**Павленко Віталій Вікторович** — студент групи 2АТ-17м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: v\_pavlenko@ukr.net.

**Bilichenko Victor V.** – Dr. Sc. , Professor, Head of Car and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bilichenko\_v@mail.ru;

**Baran Anastasia V.** — student group 2AT-17m, Faculty for Machine Building and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : baran.a@gmail.com.

**Pavlenko Vitaliy V.** — student group 2AT-17m, Faculty for Machine Building and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : v\_pavlenko@ukr.net.