

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО АНАЛІЗУ
ПАСАЖИРОПОТОКІВ АВТОБУСНОГО МАРШРУТУ

Гуца О.О.

Постановка проблеми та її зв'язки з науковими та практичними завданнями. До початку дев'яностих років минулого століття розвиток автобусного транспорту в містах і передмістях здійснювався відповідно до рекомендованої науковими організаціями структури транспортних засобів за класами: особливо малого, малого, середнього, великого та особливо великого, яка була встановлена для кожної із п'яти категорій міст. Сформована структура автобусного парку відповідала потужності пасажиропотоків на маршрутах, забезпечувала мінімальні витрати палива, зменшувала екологічне навантаження на навколишнє середовище та інтенсивність транспортного потоку. З переходом до ринкових відносин підприємці одержали можливість самостійно планувати свою діяльність [1], а органи влади контролювати дотримання ними норм, встановлених законодавством [2]. Однак, нестача фінансових ресурсів у підприємців призвела до деформації структури транспортних засобів у містах і передмісті: різко зросла кількість дешевих в експлуатації маломістких автобусів і, фактично, перестали використовуватися автобуси середньої та великої пасажиромісткості. Масове впровадження нових автобусних маршрутів порушило рівновагу на транспортній мережі від чого потерпає як перевізники, так і населення міст і передмістя. На цей час органами влади та перевізниками здійснюються заходи по приведенню пасажирської транспортної системи у відповідність з потужністю пасажиропотоків на маршрутах. Для рішення даної проблеми потрібна достовірна інформація про пасажиропотоки на існуючій та прогнозованій мережі маршрутів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Для планування своєї діяльності підприємці – перевізники використовують власний практичний досвід, який, в основному, базується на принципі проб і помилок. Рекомендовані натурні обстеження пасажиропотоків [3–7] дають уявлення про фактичну кількість перевезених пасажирів, що скористалися послугами автомобільного транспорту, але не встановлюють потенційної кількості пасажирів, які могли здійснити поїздки, але не скористалися нею через неефективну організацію перевізного процесу. Певні методичні підходи до вирішення проблеми були розглянуті в роботах [8–9], однак залишилися іще питання, які потребують додаткового дослідження.

Виклад основного матеріалу. Визначальними факторами формування мережі маршрутів є напрямок, розподіл по території та потужність пасажирських потоків, яка визначає кількість пасажирів, що проїжджають у певний час через конкретний переріз маршруту в одному напрямку. Пасажиропотоки нерівномірно розподілені в часі та по перегонах маршруту. Міра нерівномірності пасажиропотоків оцінюється за допомогою коефіцієнта нерівномірності. Розрізняють коефіцієнти нерівномірності по годинах доби, дням тижня, місяцям року, дільницях маршруту та напрямках руху автобусів. Коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоків по довжині маршруту є відношення максимальної потужності пасажиропотоку на найбільш завантаженому перегоні маршруту Q_{\max} (рисунок 1. перегін 6) до середньої потужності пасажиропотоку $Q_{\text{ср}}$ в найбільш завантаженому напрямку руху автобусів.

$$\eta_m = \frac{Q_{\max}}{Q_{\text{ср}}} \quad (1)$$

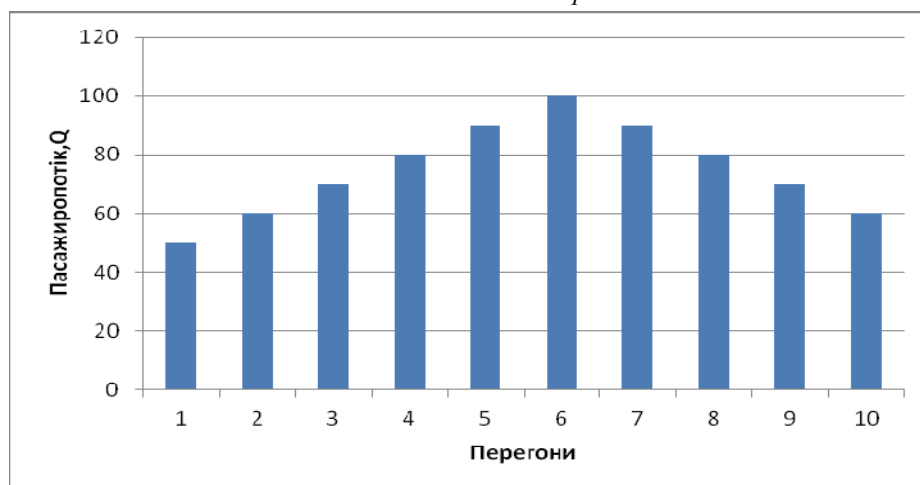


Рисунок 1. - Картограма розподілу пасажиропотоку по довжині маршруту

Нормативними актами [6-7] встановлено періодичні обстеження пасажиропотоків проводять як для покращення організації перевезень на діючих маршрутах, так і для реорганізації маршрутної мережі в цілому. По матеріалам досліджень можна встановити основні техніко – експлуатаційні показники роботи автобусів: об’єми перевезень, пасажирообіг, середню дальність поїздки пасажирів, коефіцієнти нерівномірності пасажиропотоків тощо, на основі яких визначається потенційна економічна ефективність роботи автобусів на маршруті. Для цього використовується залежність [10]:

$$E_n = \frac{q \cdot \gamma \cdot \beta \cdot d}{C_{зм} + \frac{C_{noc}}{V_e}} \quad (2)$$

Де: E_n - показник економічної ефективності роботи автобусів, грн./грн.;

q - номінальна пасажиромісткість автобуса, обчислена за соціальними нормативами;

γ - коефіцієнт використання пасажиромісткості автобуса;

β - коефіцієнт використання пробігу;

d - відпускний тариф, грн./пас.км

$C_{зм}$ - змінні витрати, грн./км.;

C_{noc} - постійні витрати, грн./год.;

V_e - експлуатаційна швидкість, км./год.

В умовах експлуатації автобусів на маршруті перевізник не має можливості впливати на вибір автобуса (а значить на його пасажиромісткість), коефіцієнт використання пробігу та експлуатаційну швидкість, бо вони визначені розкладом руху, затвердженим органом влади. На перемінні та постійні витрати значний вплив мають ціни на запасні частини та експлуатаційні матеріали, обмежити зростання яких перевізник не має можливості, а відпускний тариф це вартість проїзду пасажирів, підвищувати яку для перевізника проблематично. Таким чином єдиним параметром, на який може безпосередньо впливати перевізник, є коефіцієнт використання пасажиромісткості автобуса. Він залежить від того як раціонально сформовані пасажиропотоки на маршруті.

Аналітичними дослідженнями встановлено, що статичний коефіцієнт використання пасажиромісткості автобусів на маршруті γ_c і коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоків по довжині маршруту η_m пов’язані між собою по закону рівнобічної гіперболи:

$$\gamma_c = \frac{1}{\eta_m} \quad (3)$$

Шляхом моделювання стаціонарних пасажиропотоків маршруту була встановлена залежність між динамічним коефіцієнтом використання пасажиромісткості автобусів та коефіцієнтом нерівномірності пасажиропотоків по довжині маршруту (4), графічна інтерпретація якої показана на рисунку 2.

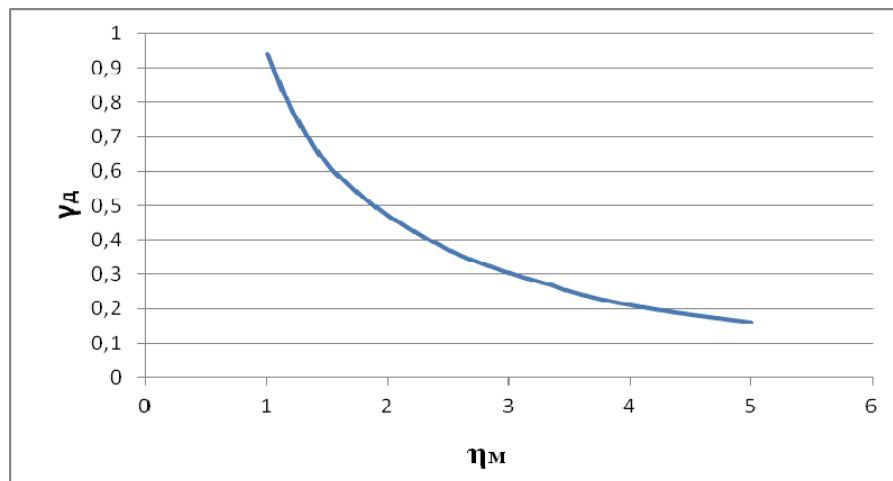


Рисунок 2. - Графік залежності $\gamma_d = f(\eta_m)$

$$\gamma_{\partial} = 1,01\eta_m^{-0,9} \cdot e^{-0,076 \cdot \eta_m} \quad (4)$$

Висновок. Одержані залежності коефіцієнтів використання пасажиромісткості автобусів і коефіцієнтів нерівномірності пасажиропотоків по довжині маршруту дають можливість формувати на них пасажиропотоки для проектування мережі маршрутів у місті та передмісті.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Господарський кодекс України, ВВР, 2003, № 18, № 10 – 20, № 21 - , ст. 144.
2. Закон України "Про місцеве самоуправління в Україні", ВВР, 1997, № 24, ст.170.
3. Доля В.К. Методы организации перевозок пассажиров в городах. Харьков: Основа, 1992
4. Яцківський Л.Ю. Міські автобусні перевезення. – К, 2003
5. В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Вельможин, С.А. Ширяев. Пассажи́рские автомобильные перевозки. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006.- 448 с.ил.
6. Порядок і умови організації перевезень пасажирів і багажу автомобільним транспортом, затверджені наказом Міністерства транспорту України від 21 січня 1998 року № 21.
7. Правила надання послуг пасажирського автомобільного транспорту, затверджені постановою Кабінету Міністрів України від 18 лютого 1998 р. № 176.
8. Тарасенко О.М., Гуша О.О. Установлення обсягів автобусних перевезень //Вісник НТУ-2010. – Вип. 8/
9. Тарасенко О.М.,Гуша О.О. Комплексне удосконалення приміських автобусних перевезень // Управління проектами, системний аналіз і логістика. – К.: НТУ – 2010. – Вип.8/
10. Методичні рекомендації щодо організації перевезень пасажирів автомобільним транспортом у сільській місцевості, затверджені Міністерства транспорту та зв'язку України від 15.10.2004 р. № 906.

РЕФЕРАТ

Гуша О.О. Методичні підходи до аналізу пасажиропотоків автобусного маршруту./Ольга Олександрівна Гуша // Вісник НТУ – К.: НТУ – 2012. – Вип.26.

У статті розглянуто залежності коефіцієнтів використання пасажиромісткості автобусів і коефіцієнтів нерівномірності пасажиропотоків по довжині маршруту. Ці показники дають можливість формувати на них пасажиропотоки для проектування мережі маршрутів у місті та передмісті.

Об'єкт дослідження – процес перевезення пасажирів автобусним маршрутом.

Мета роботи – визначення впливу коефіцієнта використання пасажиромісткості автобуса на посажиромісткість в умовах експлуатації транспортного засобу.

Метод дослідження – моделювання стаціонарних пасажиропотоків на маршруті.

Аналітичними дослідженнями встановлено, що статичний коефіцієнт використання пасажиромісткості автобусів на маршруті та коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоків по довжині маршруту пов'язані між собою по закону рівнобічної гіперболи. Встановлена залежність між динамічним коефіцієнтом використання пасажиромісткості автобусів та коефіцієнтом нерівномірності пасажиропотоків по довжині маршруту.

Результати статті можуть бути застосовані для того,щоб сучасну пасажирську транспорту систему скоординувати з потужністю пасажиропотоків на маршрутах.

Прогнозні припущення щодо розвитку об'єкта досліджень – пошук оптимального методичного підходу для удосконалення процесу перевезень пасажирів автобусним маршрутом.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ПАСАЖИРОПОТІК, АВТОБУСНИЙ МАРШРУТ, МОДЕЛЮВАННЯ.

ABSTRAKT

Gusha O.O. Methodological approaches to the analysis of the passenger flow to bus route./Olga Gusha// Visnyk NTU. – K.: NTU . – 2012. – Vol. 26.

In the article describes the dependence of the coefficients use of passenger capacity of bus and coefficients of irregularity of passenger flow along the route. These indicators give them the opportunity to form a network for passenger traffic routes in the city and suburbs.

Object of study - process transportation of passenger the bus route.

Purpose - determine the impact coefficient use of passenger capacity of bus on passenger capacity in the operating conditions of the vehicle.

Method study - modeling stationary passenger flow on the route.

Analytical studies found that the static coefficient use of passenger capacity bus on the route and the coefficient of inequality passengers along the length of the route linked by law equilateral hyperbola. The dependence between dynamic coefficient using passenger buses and passenger uniformity coefficient along the length of the route.

Analytic research found that the statistical coefficient use of passenger capacity bus on the route and coefficients of irregularity of passenger flow along the route related according to the law equilateral of hyperbola. Installed the dependence between dynamical coefficient use of passenger capacity bus on the route and coefficients of irregularity of passenger flow along the route.

The results of the article can be applied to modern passenger transport system to coordinate with passenger capacity on the routes.

Forecast assumptions about the object of study - the search for the optimal methodological approach for improving the process of transportation passenger on bus route.

KEY WORDS: PASSENGER FLOW, BUS ROUTE, MODELLING.

РЕФЕРАТ

Гуца О.А. Методические подходы к анализу пассажиропотоков автобусного маршрута. / Ольга Александровна Гуца // Вестник НТУ - К.: НТУ - 2012. - Вып.26.

В статье рассмотрены зависимости коэффициентов использования пассажироместимости автобусов и коэффициентов неравномерности пассажиропотоков по длине маршрута. Эти показатели дают возможность формировать на них пассажиропотоки для проектирования сети маршрутов в городе и пригороде.

Объект исследования - процесс перевозки пассажиров автобусным маршрутом.

Цель работы - определение влияния коэффициента использования пассажироместимости автобуса на пассажироместимость в условиях эксплуатации транспортного средства.

Метод исследования - моделирование стационарных пассажиропотоков на маршруте.

Аналитическими исследованиями установлено, что статический коэффициент использования пассажироместимости автобусов на маршруте и коэффициент неравномерности пассажиропотоков по длине маршрута связаны между собой по закону равносторонний гиперболы. Установлена зависимость между динамическим коэффициентом использования пассажироместимости автобусов и коэффициентом неравномерности пассажиропотоков по длине маршрута.

Результаты статьи могут быть применены для того, чтобы современную пассажирскую транспорта систему скоординировать с мощностью пассажиропотоков на маршрутах.

Прогнозные предположения о развитии объекта исследований - поиск оптимального методического подхода для совершенствования процесса перевозок пассажиров автобусным маршрутом.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ПАССАЖИРОПОТОК, АВТОБУСНЫЙ МАРШРУТ, МОДЕЛИРОВАНИЕ.