

5. Висновки

За допомогою імітаційного моделювання було оцінено ефективність застосування оптимальної системи керування вакуум-апаратами періодичної дії за ситуаційним підходом, що призводить до підвищення продуктивності всього продуктового відділення на цукровому заводі.

Пропонується обирати транспортний засіб для роботи на маршрутах міського пасажирського транспорту, виходячи з інтересів пасажирів, через зменшення транспортно-стоплення, і задоволення економічних вимог перевізника і органів місцевого самоврядування до маршруту, через прийнятний строк окупності транспортних засобів. Запропоновані номограми визначення транспортної стопленості пасажирів і періоду окупності транспортних засобів різної пасажиромісткості значно спрощують вибір транспортного засобу для роботи на маршрутах міста

Література

1. Трегуб В.Г., Глушенко М.С. Оптимальне керування технологічним комплексом апаратів періодичної дії // Наук. пр. НУХТ. - Київ. - 2006. - №18. - С. 74 – 76.
2. Трегуб В. Г. Автоматизоване керування апаратами періодичної дії на харчових підприємствах // Наук. пр. НУХТ. – 2005. - №16. – С. 25 – 27.

УДК 656.13.072

МЕТОДИКА ВИБОРУ ПАСАЖИРСЬКИХ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА МАРШРУТАХ МІСТА

В.К. Доля

Доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри*
Контактний тел.: (8-057) 707-32-61

К.Є. Вакулєнко

Асистент*
Контактний тел.: (8-057) 707-32-61
e-mail: vakulenko.e@mail.ru

*Кафедра транспортних систем та логістики
Харківська національна академія міського господарства
вул. Революції 12. м. Харків, Україна 61002

1. Вступ

В останній час динамічний розвиток ринку транспортних послуг України привів до появи малих, середніх і великих підприємств транспорту різних форм власності.

Без врахування вимог ринку неможливий нормальний розвиток будь-якого підприємства. Його кінцевою метою, в умовах конкуренції, є отримання прибутку на основі виробництва послуги (пасажирські перевезення), яка необхідна споживачу (пасажиру).

2. Аналіз існуючих підходів вибору автотранспортного засобу на маршрутах міського пасажирського транспорту

Проведений аналіз підходів щодо вибору пасажиромісткості автотранспортних засобів на маршрутах міського пасажирського транспорту свідчить про те,

що вони базуються на ступневих цілях: мінімізація експлуатаційних витрат при виконанні програми перевезень [1,2,3]; мінімізація часу пересування пасажирів при визначених виробничих ресурсах; мінімізація народногосподарських витрат [4]; мінімізація транспортної втоми пасажирів при визначених виробничих ресурсах [5]. При цьому теоретично обґрунтованих рекомендацій щодо вибору пасажиромісткості автотранспортних засобів з врахуванням економічних і соціальних факторів, що йдуть без врахування яких-небудь функцій чи коефіцієнтів, не було запропоновано.

3. Математична модель вибору пасажиромісткості автотранспортного засобу для роботи на маршрутах міста

Цільова функція вибору пасажиромісткості транспортного засобу для обслуговування міських маршрутів є актуальною, тому що враховує інтереси, як

споживача (пасажира), так і автотранспортного підприємств, що дає право підприємству говорити про свою конкурентоспроможність на ринку транспортних послуг.

$$\Pi \rightarrow \min / PP \leq \omega \quad (1)$$

де Π - стомлення пасажиру внаслідок транспортної поїздки, балл;

PP - період окупності інвестиційного проекту, роки;

ω – економічно обумовлена величина періоду окупності основних активів підприємства в умовах ринкової економіки з врахуванням законодавчої бази, роки.

Для визначення стомлення пасажира внаслідок транспортної поїздки, була взята модель Гюлева Н.У. [6].

Математична модель вибору транспортного засобу для обслуговування міських маршрутів має наступний вигляд:

$$\Pi = 1,096 + 1,045 \ln t_{\text{мп}} (k\gamma_{\text{мп}} (0,036 \ln(t_{\text{оч}} + 1) + 0,00015t_{\text{оч}} - k\gamma_{\text{мп}} - 0,169)) + 0,268 \ln(t_{\text{оч}} + 1) + 0,00112t_{\text{оч}} \rightarrow \min$$

де $t_{\text{мп}}$ – час маршрутної поїздки, хв.;

$k\gamma_{\text{мп}}$ – значення коефіцієнту заповнення салону під час маршрутної поїздки з урахуванням коефіцієнту пропорційності;

$t_{\text{оч}}$ – середній час очікування маршрутної поїздки, хв.

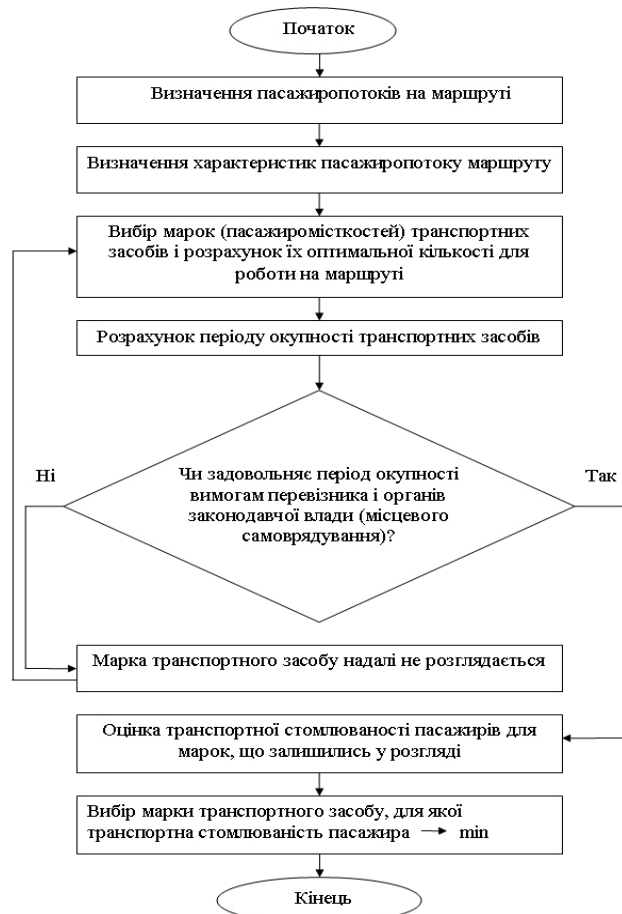


Рисунок 1. Алгоритм моделювання процесу вибору автотранспортного засобу для роботи на маршрутах міста

Слід зазначити, що задача вибору марки транспортного засобу для роботи на маршрутах міста має два основних аспекти. По-перше, веде до підвищення продуктивності праці пасажира, через зниження транспортної стомлюваності. По-друге задовольняє вимогам перевізника і органів місцевого самоврядування до економічних і соціальних показників роботи маршруту.

Загальний алгоритм моделювання процесу вибору пасажиромісткості автотранспортного засобу для роботи на маршрутах міста наведено на рис. 1.

Для обслуговування міських маршрутів пропонується обирати той транспортний засіб, який найменш втомлює пасажира при задоволенні економічних потреб перевізника до маршруту.

3.1 Виявлення закономірностей зміння показників роботи маршруту від параметрів автотранспортного засобу

$$PP \leq \omega \quad (2)$$

Для проведення експерименту

в якості вихідних даних виступали наступні фактори:

1) транспортні засоби особливо малої (ГАЗ 22-132), малої (ПАЗ 32054), середньої (Богдан А144) і великої (ЛАЗ А-183) пасажиромісткостей;

2) коефіцієнт змінюваності на маршруті $k_{\text{см}} = 1,4$;

3) експлуатаційна швидкість для транспортних засобів, що розглядаються, $V_e = 20$ км/год і швидкість сполучення $V_c = 25$ км/год;

4) годинний пасажиропотік варіювався в межах $200 \text{ пас./год} \leq F_t \leq 1200 \text{ пас./год}$;

5) розглядалися маршрути наступної довжини: $L_m = 5, 10, 15$ км.

Для марок транспортних засобів коефіцієнти заповнення салону під час маршрутної поїздки з урахуванням коефіцієнту пропорційності, розрахунок яких наведений у [7], дорівнюють:

$$\begin{cases} q_3^{100} = 1,9q_{\text{сид}} \\ q_3^{80} = 1,6q_{\text{сид}} \\ q_3^{42} = 1,3q_{\text{сид}} \\ q_3^{13} = q_{\text{сид}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \gamma_{\text{вп}}^{100} \approx 0,7 \\ \gamma_{\text{вп}}^{80} \approx 0,61 \\ \gamma_{\text{вп}}^{42} \approx 0,6 \\ \gamma_{\text{вп}}^{13} = \gamma_{\text{сид}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k = 0,88 \\ k = 0,76 \\ k = 0,77 \\ k = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k\gamma_{\text{мп}} = 0,6 \\ k\gamma_{\text{мп}} = 0,46 \\ k\gamma_{\text{мп}} = 0,5 \\ k\gamma_{\text{мп}} \approx 0,3 \end{cases} \quad (4)$$

де q_3^{100} – пасажиромісткість, для транспортного засобу с номінальною пасажиромісткістю, яка дорівнює 100 чол., при заповненні вільної площі салону 3 пас/м²;

$q_{\text{сид}}$ – кількість місць для сидіння, од.;

$\gamma_{\text{вп}}$ – коефіцієнт використання пасажиромісткості салону транспортного засобу;

k – коефіцієнт пропорційності;

$k\gamma_{\text{мп}}$ – коефіцієнт заповнення салону транспортного засобу під час маршрутної поїздки з врахуванням коефіцієнту пропорційності.

Потрібну кількість автобусів для роботи на маршрутів можна визначити через інтервал руху автобусів:

$$A = \frac{t_{\text{об}}}{I} \quad (5)$$

Підставимо у формулу (5) значення I ,

$$I = \frac{q_n \cdot \gamma}{F_{\text{max}}} \quad (6)$$

отримаємо

$$A = \frac{2L_M}{V_c \cdot I} \quad (7)$$

Для запропонованих марок транспортних засобів, враховуючі наведені вихідні дані були розраховані тарифи для роботи на маршруті за методикою наведеною у [8].

При розрахунку тарифу, виходячи з [9], приймалось, що для автобусів особливо малої пасажиромісткості коефіцієнт, що враховує кількість перевезених пасажирів, які користуються пільгами, складає 10 – 15%, для автобусів середньої і великої пасажиромісткостей – 20 – 30%.

Величини отриманих тарифів наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Економічний (розрахунковий) тариф для транспортних засобів різної місткості

Довжина маршруту, км	Величина тарифу, грн.				Середня величина тарифу, грн.
	ЛАЗ-А183	Богдан А144	ПАЗ-3205	ГАЗ-32213	
5	0,79	1,03	1,21	0,95	1,0
10	1,3	1,98	2,41	1,86	2,0
15	2,14	2,94	3,61	2,79	3,0

За отриманими результатами розрахунків були побудовані номограми визначення величини стом-

люваності пасажирів для транспортних засобів різної місткості (рис. 2), і номограма визначення періоду окупності цих транспортних засобів (рис. 3), які сприяють спрощенню вирішення задачі вибору пасажиромісткості транспортного засобу на маршрутах міста.

Номографією називається область розрахункової математики, яка займається теорією і практикою креслень особливого роду – номограм, які призначені для рішення рівнянь і систем рівнянь. Кожна формула, для якої будується номограма виражає закон пливу якого-небудь процесу, тому номограма – графічне зображення цього закону [10].

Для користування номограмою (наприклад при визначенні транспортної втрати пасажирів) (рис. 2) необхідно:

1. Визначити вихідне значення пасажиропотоку на маршруті.
 2. З точки вихідного об'єму пасажиропотоку підійняти перпендикуляр до перетину з лінією, що відповідає значенню місткості автобуса.
 3. Проводимо пряму лінію, паралельну осі абсцис, до пересічення з кривою, що відповідає значенню довжини маршруту.
 4. Проекція отриманої точки на вісь абсцис вкаже кількість транспортних засобів, яка відповідає пасажиропотоку на маршруті.
 5. Опускаємо пряму лінію, паралельну осі ординат, до перетину з кривою, що відповідає значенню обраної місткості автобуса.
 6. Проекція отриманої точки на вісь ординат вкаже значення транспортної втрати пасажирів.
- Для визначення періоду окупності транспортних засобів спосіб користування номограмою (рис. 3) аналогічний.

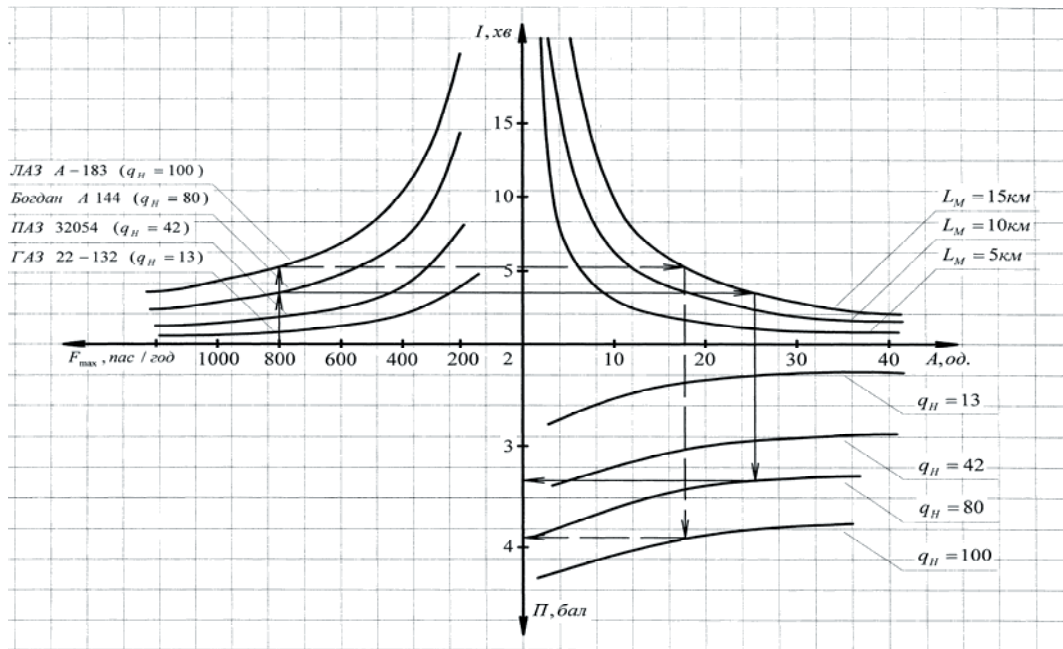


Рисунок 2. Номограма визначення транспортної стомлюваності пасажирів при $F_{max} = 800$ пас / год, $L_M = 15$ км

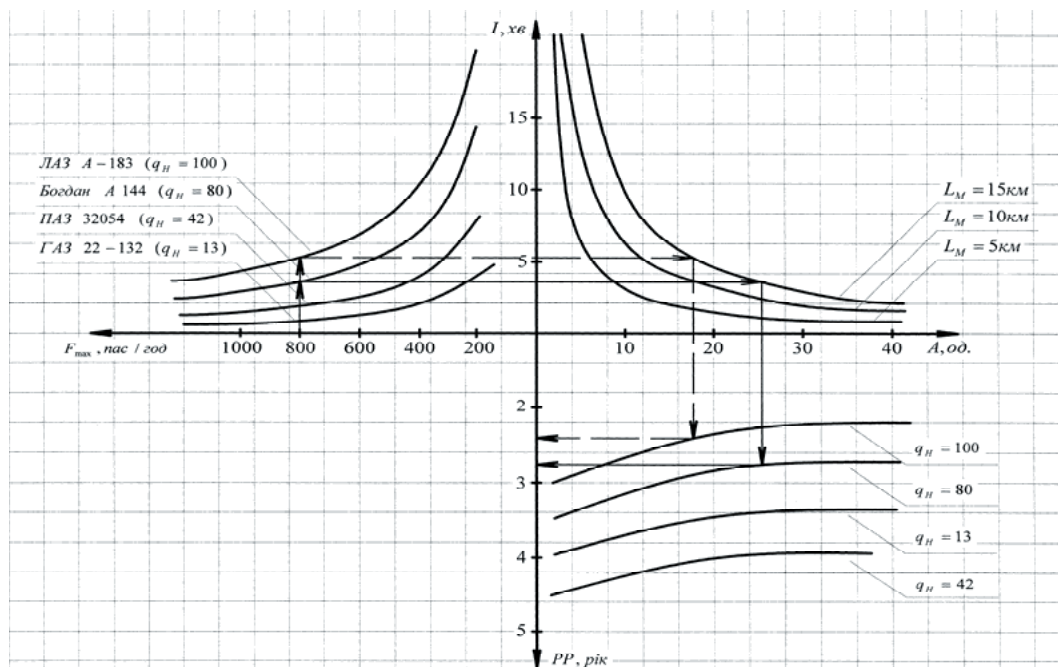


Рисунок 3. Номограма визначення періоду окупності транспортного засобу при $F_{max} = 800 \text{ пас / год}$, $L_M = 15 \text{ км}$

4. Висновки

Запропоновані номограми дозволяють без попередніх розрахунків, використовуючи наведений алгоритм моделювання процесу вибору автотранспортного засобу для роботи на маршрутах міста (рис. 1), визначити орієнтовні транспортну стомлюваність пасажирів і період окупності автотранспортних засобів, їх кількість і інтервал руху при різній довжині маршруту.

При користуванні наведеними номограмами слід пам'ятати, що транспортні засоби по типу і місткості повинні максимально відповідати потужності і характеру пасажиропотоку, а також умовам перевезення пасажирів.

Запропоновані умови експлуатації транспортних засобів (заповнення транспортного засобу - 3 чол./м² вільної площі салону), дозволяють зменшити транспорту стомлюваність пасажирів на 19 – 20%, порівняно з експлуатацією транспортного засобу при заповненні вільної площі салону - 5 чол./м², і відповідають ДБН 360-92 Державним Будівельним Нормам України, де сказано, що «Провізна здатність різних видів транспорту, параметри пристроїв і споруд (платформи, посадочні майданчики і т.д.) визначаються при нормі наповнення рухомого складу на розрахунковий термін - 4 чіл./м² вільної площі підлоги пасажирського салону для звичайних видів наземного транспорту і 3 чіл./м² - для швидкісного транспорту.» [11].

Отриманий період окупності автотранспортних засобів різної пасажиромісткості відповідає вимогам зазначеним у Статті 44 «Визначення умов перевезення та проведення конкурсу» Закону України «Про автомобільний транспорт», інвестиційний проект – зобов'язання, щодо оновлення рухомого складу, повинен бути не більше 5 років. При цьому при перемозі у конкурсі перевізник отримує дозвіл органів виконавчої влади

та органів місцевого самоврядування на обслуговування автобусних маршрутів на термін до п'яти років.

Тобто використання закономірностей змінення економічних і соціальних показників роботи маршруту від параметрів транспортного засобу (рис. 2, 3) задовольняє як економічні вимоги перевізника до маршруту, так і органи місцевого самоврядування, тому що організація перевезень, що пропонується відповідає державним соціальним нормативам у сфері транспортного обслуговування населення.

Література

1. Ефремов И.С., Кобозев В.М., Юдин В.А. Теория городских пассажирских перевозок: Учеб. пособие вузов. – М.: Высш. школа, 1980. – 535с..
2. Володин Е.П., Громов Н.Н. Организация и планирование перевозок пассажиров автомобильным транспортом. – М.: Транспорт, 1982.
3. Гудков В.А. Автомобильные пассажирские перевозки: Учеб. пособие – Волгоград, 1986.
4. Антошвили М.Е., Спирин И.В. Определение потребного количества подвижного состава для работы на городских автобусных маршрутах. – М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1975. – 44с.
5. Доля В.К. Методы организации перевозок пассажиров в городах. - Х.: «Основа», 1992. – 144с.
6. Гюлев Н.У. Выбор рационального количества автобусов на маршрутах города с учетом влияния человеческого фактора. – Харьков: ХНАДУ, 1993. – 230с.
7. В. Ф. Харченко, Е.Е. Вакуленко К вопросу о выборе пассажирских автотранспортных средств для обслуживания

- городских маршрутов в условиях конкуренции на рынке автотранспортных услуг // Вестник. – Днепропетровск: ДИИТ. – 2008. – Вып. 25.
8. В.К. Доля, К.Є. Вакуленко Щодо формування тарифів на міському автотранспорті з урахуванням параметрів транспортного процесу // Научно-технический сборник. Коммунальное хозяйство городов. – Харьков: ХНАМГ. – 2008. – Вып. 84. – с. 316 – 322.
9. Инструкция по разработке экономических паспортов городских автобусных маршрутов. Материалы семинара «Организация и экономика городских пассажирских перевозок». – Одесса: Южноукраинский региональный учебный центр, 2000г.
10. Нартова Л.Г. Методы изображений и алгоритмы построения номограмм в экономике АП: Учеб. пособие – М.: МАИ, 1990.
11. Государственные Строительные Нормы Украины ДБН 360 - 92 ** Киев 2002 ДБН 360-92 ** является переизданием ДБН 360-92*с учетом изменений № 4 - № 10 с разрешения Госстроя Украины (письмо от 19.03.2002 г. № 1/52-170)

УДК 531.7:004.932

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ ПАРАМЕТРІВ ОБЕРТОВОГО РУХУ НА ОСНОВІ АЛГОРИТМІЧНОЇ ОБРОБКИ ДВОВИМІРНОЇ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

В статті розглянуто можливість підвищення точності вимірювань параметрів оберткового руху різноманітних елементів технічних пристроїв (тіл обертання). Основою таких вимірювань є формування двовимірної вимірювальної інформації (відеозображень), що характеризує поточне кутове положення тіла обертання. Підвищення точності вимірювань базується на алгоритмічній обробці двовимірної вимірювальної інформації

Ю.О. Подчашинський

Кандидат технічних наук, доцент

Кафедра автоматики і управління в технічних системах

Житомирський державний технологічний університет
вул. Черняхівського, 103, м. Житомир, Україна, 10005

Контактний тел.: (0412) 37-84-82, 24-14-17

e-mail:ju-p@ztu.edu.ua

1. Вступ

Параметри оберткового руху, що вимірюються, характеризують роботу різноманітних елементів (тіл обертання) машин, двигунів, пристроїв та агрегатів. Ці параметри можуть бути використані для оцінки якості роботи машин та пристроїв, удосконалення їх конструкції [1,

2, 3]. До параметрів оберткового руху відносяться кутове положення, кутова швидкість та кутове прискорення об'єктів вимірювань (тіл обертання). Ці параметри також пов'язані з іншими механічними величинами (динамічні напруження, сили та крутні моменти, що діють на тіло обертання) [2]. Тому підвищення точності вимірювань параметрів оберткового руху є актуальною задачею.