

УДК 629.33.048

ОБГРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ПАРКУ ТА РЕЖИМУ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ МІСЬКИХ АВТОБУСІВ

Грибніченко М.В.

JUSTIFICATION OF RATIONAL PARK REGIME AND MAINTENANCE CITY BUS

Hrybinychenko M.

В статті запропонована методика вибору раціональної структури парку міських автобусів з урахуванням сумарних витрат пасажирів і перевізника дозволяє зменшити загальні витрати на перевезення. Аналіз ефективності організації технічного обслуговування автобусів на основі поєднання робіт ТО-1 і ТО-2 в єдиній технічній операції з організацією її проведення в період між годинами "пік" показав, що простій кожного автобуса скорочується на 17%; за рахунок компенсації добового коливання пасажиропотоку на 6%; за рахунок ліквідації простоїв в ТО-2 - на 11%

Ключові слова: автопарк, технічне обслуговування, автобус, перевезення, пасажиропотік, експлуатація, витрати.

Ефективність роботи міського автобусного маршруту оцінюється перш за все якістю задоволення потреб пасажирів та повнотою використання рухомого складу. Потрібна кількість автобусів інвентарного парку визначається максимальним пасажиропотоком, однак необхідно враховувати загальні витрати на перевезення в тому числі й витрати пасажирів на очікування автобуса. Крім того перевезення можуть здійснюватись автобусами різної місткості, в той же час аналіз результатів попередніх досліджень свідчить, що немає чітких рекомендацій щодо визначення раціонального співвідношення кількості автобусів різної місткості, які працюють на одному маршруті.

Якісні і економічні критерії оцінки роботи міського пасажирського транспорту можуть бути враховані при виборі кількості потрібного рухомого складу по економічному критерію мінімуму приведених витрат $C_{пр}$ на організацію і експлуатацію транспортного господарства, включаючи витрати, пов'язані з втратами транспортного часу населення:

$$C_{пр} = \left[(E + E_n \cdot K_n) \cdot N_{сп} + C_n \cdot \frac{T_0}{N} \right] / A \rightarrow \min \quad (1)$$

де E – річні експлуатаційні витрати транспортного підприємства, віднесені до одиниці рухомого складу;

$E_n = 0,12$ – нормативний коефіцієнт ефективності капіталовкладень;

K_n – сумарні капіталовкладення на організацію транспортного господарства, віднесені до одиниці рухомого складу;

T_0 – сумарні річні витрати часу населення на очікування транспорту (з урахуванням нерегулярності руху);

A – річний обсяг перевезень пасажирів;

C_n – вартісна оцінка однієї пасажирогодини.

Аналіз формули показує, що із збільшенням кількості автобусів на маршруті експлуатаційні витрати перевізника $Z_{пер}$ зростають, разом із зменшенням завантаження автобуса, а витрати на сажирів $Z_{пас}$ зменшуються, внаслідок скорочення часу очікування транспорту (рис.).

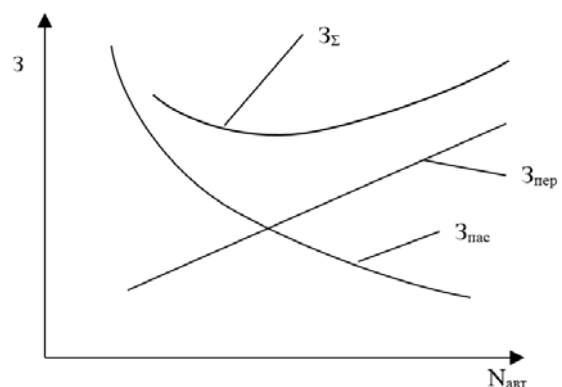


Рис. Витрати перевізника, пасажирів та сумарні

Таким чином, функція сумарних витрат теоретично має мінімум, проте для її аналізу необхідні розрахунки затрат пасажирів і перевізника, причому очевидно ці витрати в значній мірі залежатимуть від місткості автобуса. По мінімуму витрат можна визначити раціональне число автобусів на маршруті

для автобусів різної місткості. Після цього їх співвідношення визначить долі пасажиропотоку обслуговуваного автобусами різної місткості. Тоді загальна кількість автобусів визначається за формулою:

$$N = \frac{Q \times l_m}{(\eta_1 V_1 n_1) + (\eta_2 V_2 n_2)}, \quad (2)$$

де Q – розрахунковий пасажиропотік за годину;

l_m – довжина маршруту;

η_1, η_2 – частина пасажиропотоку що доводиться на автобуси малої та середньої пасажиромісткості.

V_1, V_2 – експлуатаційна швидкість автобусів різної місткості.

n_1, n_2 – місткість автобуса.

Аналіз експериментальних даних свідчить, що протягом доби пасажиропотік може змінюватися по величині в 2 рази, що приводить до порушення обслуговування пасажирів і неприпустимого перевантаження автобусів (при їх недостатній кількості) або до непродуктивних простоїв рухомого складу (при розрахунку кількості автобусів по максимальному значенню пасажиропотоку). Слід також відзначити, що автобуси малої місткості більшою мірою схильні до впливу коливань пасажиропотоку.

Аналіз результатів попередніх досліджень свідчить, що протягом доби пасажиропотік може змінюватися по величині в 2 рази, що приводить до порушення обслуговування пасажирів і неприпустимого перевантаження автобусів (при недостатньому N) або до непродуктивних простоїв рухливого складу (при розрахунку N по максимальному значенню пасажиропотоку).

Оскільки простой рухомого складу в проміжку часу між годинами “пік” неминучі, їх доцільно використовувати для проведення технічного обслуговування (ТО) автобусів. Причому для заданих умов експлуатації можна рекомендувати застосування агрегатно-зональної форми організації виробництва робіт ТО, згідно якої ТО-2 виконують частинами в декілька заїздів на спеціалізованих постах в міжзмінний час. Дні заїздів збігаються з проведенням ТО-1, таким чином, проведення чотирьох поєднаних ТО еквівалентне традиційній схемі: три ТО-1 + одне ТО-2. Перевагою даної форми організації робіт є ліквідація днів простою в ТО-2, крім того, в умовах міських пасажирських перевезень ТО зручно проводити поточним методом в час між годинами “пік”, що дозволить частково компенсувати добові коливання пасажиропотоку.

Час простою одиниці рухомого складу в ТО-1 и ТО-2 :

$$T_{np} = [(1 - \alpha_s) \times A_{sp}] \times D_{TO-2}, \quad (3)$$

де α_s - коефіцієнт випуску автобусів.

A_{sp} – час роботи маршруту.

D_{TO-2} – періодичність ТО-2.

$$D_{TO-2} = \frac{L_{TO-2}}{L_{cc}}, \quad (4)$$

де L_{TO-2} – шлях пройдений між ТО-2.

L_{cc} – середньодобовий шлях.

Скорочення часу простою автобуса завдяки використанню запропонованого методу ТО.

$$\Delta T_{np} = t_{TO-2} + 4 \times t_{TO-1}, \quad (5)$$

де t_{TO-2} - час потрібний на проведення ТО – 2.

t_{TO-1} - час потрібний для проведення ТО – 1.

Ефект від запропонованої організації ТО :

$$E_{TO} = \frac{\Delta T_{np}}{T_{np}}, \quad (10)$$

Таким чином, аналіз ефективності організації технічного обслуговування автобусів на основі поєднання робіт ТО-1 і ТО-2 в єдиній технічній операції з організацією її проведення в період між годинами “пік” показав, що простій кожного автобуса скорочується на 17%: за рахунок компенсації добового коливання пасажиропотоку на 6%; за рахунок ліквідації простоїв в ТО-2 - на 11%.

Висновки. Запропонована методика вибору раціональної структури парку міських автобусів з урахуванням сумарних витрат пасажира і перевізника дозволяє зменшити загальні витрати на перевезення. Наприклад, для міського маршруту довжиною 12 км, із пасажиропотоком 700 пас/г, на якому працюють 20 автобусів особо малої місткості економічний ефект складатиме 415 гривень на добу. Впровадження запропонованої технології проведення технічного обслуговування автобусів дає як мінімум 30 гривень економії на один автобус.

Л і т е р а т у р а

1. Ефремов І.С., Кобзев В.М., Юдін В.А. Теория городских пассажирских перевозок: Учеб. пособие для вузов.— М.: Высш. школа, 1980.—535 с.;
2. Афанасьев Л.Л. і ін. Єдина транспортна система і автомобільні перевезення: Підручник для студентів вузів/Л.Л.Афанасьев, Н.Б.Островський, С.М. Цукерберг.—2-е видавництво, перероб. і дооп. —М.: Транспорт, 1984.—333 с.;
3. Технічне обслуговування, ремонт і зберігання автотранспортних засобів: Підручник в 3 кн.— К.: Вища шк., 1991.—Кн.2. Організація, планування і управління/В.Е.Канарчук, А.А. Лудченко, І.П. Курників, І.А. Луїк.—406 с.

References

1. Efremov I.S., Kobzev V.M., Yudin V.A. Teoriya gorodskih passazhirskih perevozok: Ucheb. poso-bie dlya vuzov.— M.: Vyishsh. shkola, 1980.—535 s.;
2. Afanasev L.L. I In. Edina transportna sistema I avtomobilni perevezennya: Pidruchnik dlya studentiv vuziv/L.L.Afanasev, N.B.Ostrovskiy, S.M. Tsukerberg.—

2-е виданіство, перероб. і дооп. — М.: Transport, 1984.—333 s.;

3. Tehnichne obslugovuvannya, remont i zberigannya avtotransportnih zasobiv: Pidruchnik v 3 kn.— К.: Vischa shk., 1991.—Кн.2. OrganlzatsIya, planuvanya i upravlinnya/V.E.Kanarchuk, A.A. Ludchenko, I.P. Kurnikiv, I.A. Luyk.—406 s.

Грибиниченко М.В. Обоснование рациональных структуры парка и режима технического обслуживания городских автобусов

В статье предложена методика выбора рациональной структуры парка городских автобусов с учетом Сунапрасных расходов пассажира и перевозчика позволяет уменьшить общие затраты на перевозку. Анализ эффективности организации технического обслуживания автобусов на основе сочетания работ ТО-1 и ТО-2 в единой технической операции с организацией ее проведения в период между часами «пик» показал, что простой каждого автобуса сокращается на 17%: за счет компенсации суточного колебания пассажиропотока на 6%; за счет ликвидации простоев в ТО-2 - на 11%.

Ключевые слова: автопарк, техническое обслуживание, автобус, перевозки, пассажиропоток, эксплуатация, расходы.

Hrybinychenko M. Justification of rational park regime and maintenance city bus

The paper proposes a method of choosing a rational structure of the park buses with the Su-wasting passenger and the carrier, is allowing reduce the overall cost of transportation. Analysis of the effects of the organization of technical-sti-Servicing of buses based on a combination work TS-1 and TS-2 in a single tech-term operation with the organization of her CHECK Denia in the period between the rush hour has shown that pro-stand each bus is reduced by 17%: by compensating the daily fluctuations in passenger traffic by 6%; by eliminating downtime in the TO-2 - 11%.

Keywords: fleet, maintenance, bus, transportation, passenger, operation costs.

Грибініченко М.В. – доцент кафедри транспортних систем СНУ ім.В.Даля

Рецензент: **Осенін Ю.І.**, д.т.н., професор

Стаття подана 05.02.2015 р.