

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ І КОНСТРУКТИВНИХ ФАКТОРІВ НА КОЕФІЦІЄНТИ ПИТОМОЇ ПРОБІГОВОЇ ЕНЕРГОЄМНОСТІ ТА ПИТОМОЇ ПРОБІГОВОЇ ПАЛИВОЄМНОСТІ ТРАНСПОРТНОЇ ОПЕРАЦІЇ

¹Національний транспортний університет

Анотація. При модернізаційному удосконаленні технології та організації автобусних перевезень потрібні закономірності впливу технічних і експлуатаційних факторів експлуатації міських автобусів на показники їх питомої пробігової енергоємності і паливоємності на маршрутах. Проте існуючі математичні моделі показників ефективності організації автобусних перевезень не забезпечують вирішення таких задач тому, що в них не відображені закономірності адаптивно-дискретного функціонування автобусу як транспортно-енергетичної машини та об'єкту керування складним рухом на міських маршрутах. Крім того, ці моделі засновані на нетехнологічному підході до опису процесу транспортування пасажирів, в них використаний принцип FUT- незмінності параметрів автобусів і автотранспортної технології (*freezing undescribed technology*). При аналізі продуктивності роботи автобуса і нормуванні витрат палива не враховується показник експлуатаційного завантаження автобусів. В роботі представлені результати імітаційного дослідження на моделях тестових транспортних операцій впливу довжини перегону між зупинками на автобусному маршруті, максимальної потужності двигуна при різних режимах руху автобуса (розгін, сталий рух) на коефіцієнти питомої пробігової енергоємності і паливоємності у тестовій операції.

Ключові слова: автотранспортна операція, автомобільно-транспортна технологія, технічні ресурси, енергоефективність, коефіцієнт питомої пробігової паливоємності, коефіцієнт питомої пробігової енергоємності.

Основний текст. Для аналізу впливу режимів руху автобуса між зупинками на коефіцієнти питомої пробігової енергоємності та питомої пробігової паливоємності при зміні експлуатаційних (довжина перегону l) і конструктивних (максимальної потужності двигуна автобуса n_m) факторів використано співвідношення (1,2) які показують наскільки відрізняється пробігова енерговитратність (паливовитратність) режиму розгону порівняно зі сталим рухом у заданому тестовому циклі їздки.

$$m_e = \frac{m_{ep}}{m_{ev}} = \frac{\sum E_p}{l_{cp}} \bigg/ \frac{E_{vm}}{l_{vm}}, \quad (1) \quad m_q = \frac{m_{qp}}{m_{qv}} = \frac{\sum Q_p}{l_{cp}} \bigg/ \frac{Q_{vm}}{l_{vm}} \quad (2)$$

де m_e – коефіцієнт питомої пробігової енергоємності; m_q – коефіцієнт питомої пробігової паливоємності; m_{ep} – показник пробігової енергоємності при розгоні, Мдж/м; m_{qp} – показник паливоємності при розгоні, Мдж/м; $\sum E_p$ – сума енергетичних витрат фази розгону, МДж; $\sum Q_p$ – сума витрат пального фази розгону, г; l_{cp} – шлях розгону, м; m_{ev} – показник пробігової енергоємності при сталому русі, Мдж/м; m_{qv} – показник паливоємності при сталому русі, Мдж/м; E_{vm} – витрати енергії фази сталого руху, МДж; Q_{vm} – витрати пального фази сталого руху, г; l_{vm} – шлях сталої фази руху, м.

Дослідження проведено при зміні довжини перегону l в діапазоні 200-2600 метрів. Отримано відношення показників пробігової енергоємності (m_e) і пробігової паливоємності (m_q) фази розгону до цих показників фази сталого руху, що представлено у таблиці 1.

Таблиця 1. – Значення коефіцієнтів питомої пробігової енергоємності та питомої пробігової паливоємності транспортної операції для автобуса МАЗ 103 при зміні довжини перегону l

l	200	600	1000	1400	1800	2200	2600
m_e	4,843	4,467	4,433	4,421	4,414	4,411	4,407
m_q	3,623	3,341	3,316	3,307	3,302	3,299	3,297

Таблиця залежності коефіцієнтів питомої пробігової енергоємності та питомої пробігової паливоємності транспортної операції для автобуса МАЗ 103 від довжини перегону l , питома пробігова енергоємність і питома пробігова паливоємність є більшою для фази розгону, ніж для фази сталого руху. При довжині перегону 200 метрів значення коефіцієнтів питомої пробігової енергоємності m_e і питомої пробігової паливоємності m_q є найбільшими - 4,843 і 3,623 відповідно. На ділянці 200-2600 метрів спостерігається різке спадання значень коефіцієнтів питомої пробігової енергоємності m_e і питомої пробігової паливоємності m_q на 7,77%. На ділянці 200-2600 метрів спостерігається лінійне зменшення значень коефіцієнтів питомої пробігової енергоємності m_e і питомої пробігової паливоємності m_q на 1,3%.

Для аналізу коефіцієнтів питомої пробігової енергоємності (m_e) та паливоємності (m_q) автобусу у різних фазах транспортної операції автобуса при зміні максимальної потужності двигуна автобуса побудовано графік залежності коефіцієнтів питомої пробігової енергоємності та паливоємності руху автобусу у різних фазах транспортної операції (рис 1) при зміні значення максимальної потужності двигуна автобуса N_m в діапазоні -20%, +10% від заданої потужності в технічних характеристиках автобусів.

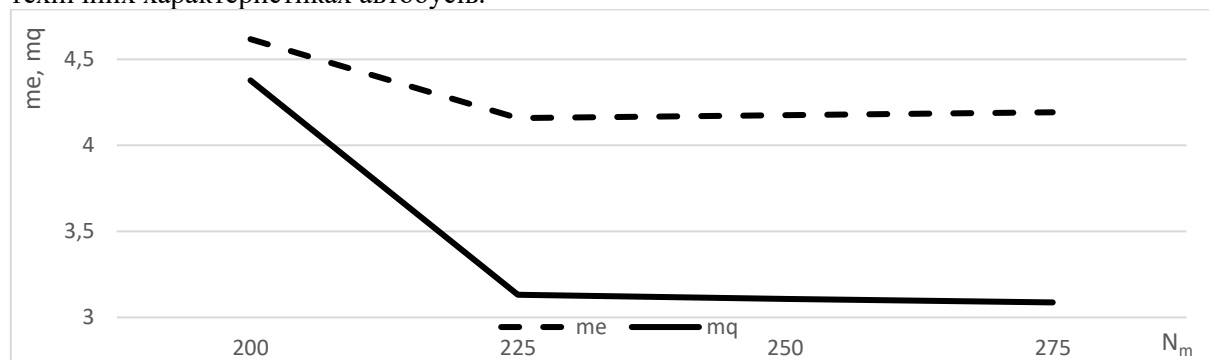


Рисунок 1 – Графік залежності коефіцієнтів питомої пробігової енергоємності та питомої пробігової паливоємності транспортної операції для автобуса МАЗ 103 при зміні максимальної потужності двигуна автобуса N_m .

Графік залежності коефіцієнтів питомої пробігової енергоємності та питомої пробігової паливоємності транспортної операції для автобуса МАЗ 103 при зміні максимальної потужності двигуна автобуса N_m , що представлено на рисунку 1 показує що при $N_m = 200$ коефіцієнти m_e і m_q є найбільшими, тобто фаза розгону є більш паливоємною і енергоємною ніж фаза сталого руху.

Федоренко Ірина Олександрівна, аспірант, Національний транспортний університет, Київ, Україна, fedorenko.ntu@gmail.com

ANALYSIS OF THE IMPACT OF OPERATIONAL AND DESIGN FACTORS ON THE COEFFICIENTS OF SPECIFIC MILEAGE ENERGY INTENSITY AND SPECIFIC MILEAGE FUEL INTENSITY OF A TRANSPORT OPERATION

Abstract. The modernisation of technology and organisation of bus transportation requires regularities of influence of technical and operational factors of city buses on the indicators of their specific mileage energy intensity and fuel consumption on routes. However, the existing mathematical models of bus transport efficiency indicators do not provide a solution to such problems because they do not reflect the laws of adaptive and discrete functioning of the bus as a transport and energy machine and an object of complex traffic control on urban routes. In addition, these models are based on a non-technological approach to describing the process of passenger transportation, using the FUT principle of freezing undescribed technology, which means that the parameters of buses and motor vehicle technology are unchanged. When analysing bus performance and rationing fuel consumption, the indicator of bus operational load is not taken into account. This paper presents the results of a simulation study on the models of test transport operations of the impact of the length of the run between stops on a bus route, the maximum engine power in different modes of bus movement (acceleration, steady motion) on the coefficients of specific mileage energy and fuel consumption in the test operation.

Keywords: motor transport operation, motor transport technology, technical resources, energy efficiency, coefficient of specific mileage fuel consumption, coefficient of specific mileage energy consumption.

Iryna Oleksandrivna Fedorenko, PhD student, National Transport University, Kyiv, Ukraine, fedorenko.ntu@gmail.com