

Зб. наук. праць.–Київ: НТУ.–2009.– Вип. 6.– С 60-64.

2. Фалькевич Б.С. Теория автомобиля. М.: Машиностроение, 1963, 239 с.

3. Хабутдінов Р. А., Коцюк О. Я. Энергоресурсна ефективність автомобіля. Уч. посібник. Київ, УТУ, 1997.-137с.

УДК 656.132

КІЛЬКІСНА ОЦІНКА МАШИННИХ ПРОЦЕДУР ТРАНСПОРТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ АВТОБУСНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Хабутдінов Р.А., доктор технічних наук

Піцик М.Г.

Ткаченко С.П.

Постановка проблеми. Формування енергозберігаючих технологій є важливою задачею розвитку сучасної транспортної системи України. На ринку автотранспортних послуг пов'язаних із переміщенням пасажирів існуючий підхід до експлуатації автобусів у складних умовах дорожньо-транспортної мережі не відповідає концепції комплексного збереження енергії та ресурсів [1], а також не враховує кількісну оцінку результативності машинних процедур транспортних технологій.

В теорії автомобіля для оцінки фаз розгону існує декілька характеристик (тягово-динамічні характеристики, графіки часу розгону та ін.) але для перевізника ці методи непридатні, тому що вони будуються на великому масиві цифр і не мають єдиного критерію вибору.

Виклад основного матеріалу дослідження. У зв'язку з цим виникає необхідність використання методу, який дасть змогу оцінити машинні процедури автобусних перевезень. Тому розроблено методіку кількісної оцінки машинних процедур по критерію енергетичної результативності технологічних впливів (ТВ).

Новизна методіки, яка пропонується, виходить з того, що існуючі методіки вибору автобусів на маршрут для пасажирських перевезень [2, 3] в основному ґрунтуються на критеріях пасажиромісткості і собівартості перевезення та не враховують зміну технічних параметрів автобусів, дорожніх умов експлуатації та процедур, без яких не можливо сформувати енергозберігаючі технології.

Методом дослідження є математичне моделювання використання автобусів в міжміських їздових циклах як технічних ресурсів транспорту. Цей метод базується на теорії енергоресурсної ефективності автобуса у транспортній системі.

Метою даної методіки є вибір автобусів для конкретних умов експлуатації з урахуванням заданих конструктивних параметрів та машинних процедур на фазі розгону.

Для розробки методіки було вирішено наступні задачі:

4. підготовка вихідних даних;
5. визначення умов функціонування автобусів у тестовому циклі;
6. розробка математичної моделі для визначення показника енергетичної результативності технологічних впливів;
7. аналіз результатів моделювання та розробка методу кількісної оцінки машинних процедур.

Для підвищення рівня автобусних перевезень необхідно використовувати такий ТЗ конструктивні параметри якого будуть відповідати заданим умовам експлуатації на обраному маршруті.

Багатофазна тестова операція складається з різних режимів руху автобуса (початковий рух, розгін, сталий рух, уповільнення). Тому визначення показника енергетичної результативності технологічного впливу ТВ визначається як для окремих режимів руху (ТВ_i) та по пройденому шляху при розгоні автобуса (ТВ_p(S)) так і для тестового циклу (ТВ_ц) в цілому.

Величини ТВ_i та ТВ_p(S) являють собою відношення дискретної транспортної роботи у певній фазі до квадратичного імпульсу сили тяги у цій фазі та визначаються таким чином:

$$ТВ_i = \frac{q\gamma_{cm} \cdot l_i}{P_{pi} \cdot t_i^2}, \quad (1)$$

де l_i – довжина пробігу ТЗ у і-тій фазі операції (м);
 P_{pi} – середня сила тяги ТЗ у і-тій фазі операції (кН);
 t_i – час руху ТЗ у і-тій фазі операції (с).

$$TB_p(S) = \frac{\sum_{i=1}^n (TB_i \cdot S_i)}{\sum_{i=1}^n S_i}, \quad (2)$$

де S_i – пройдений шлях при розгоні автобуса (м);
 n – кількість фаз в тестовій операції.

Для циклу тестової операції цей показник визначається наступним чином:

$$TB_u = \frac{q\gamma}{l_u} \left(\frac{l_p}{t_p} \sum_{i=1}^n \frac{l_{pi}}{P_{pi} \cdot t_{pi}} + \frac{V_u^2}{P_v} \right) \rightarrow \max \quad (3)$$

де l_u – довжина циклу (м);
 V_u – стала швидкість руху в циклі (м/с);
 P_v – сила тяги (кН);
 P_{pi} – середня сила тяги ТЗ у і-тій фазі операції (кН);

Виконання умови (3) забезпечує придатність конструкції автобуса до підвищення технологічного рівня перевезення пасажирів в заданих дорожніх і транспортних умовах. Для кількісної оцінки машинних процедур з урахуванням технічних параметрів автобуса та маршруту руху обрано декілька сучасних марок міжміських автобусів, що представлені на автомобільному ринку. Результати розрахунку середньозваженого показника результативності технологічних впливів представлено на рис. 1.

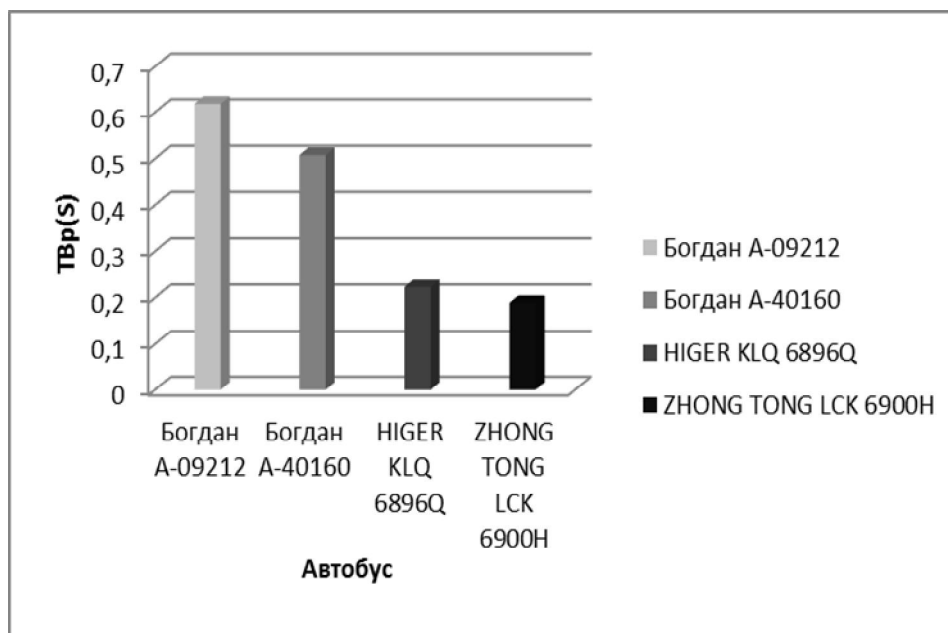


Рис. 1. Значення середньозваженого показника енергетичної результативності технологічного впливу по пройденому шляху при розгоні автобуса

Розглянута схема міжміської тестової операції довжиною циклу 4000 метрів для різних марок автобусів. З графіка представленого на рис.1 видно, що з середньозважених показників результативності технологічних впливів порівнюваних автобусів найбільший має автобус марки Богдан А-09212 і дорівнює 0,619. Чим більший цей показник, тим більша придатність конструкції автобуса до підвищення технологічного рівня перевезень пасажирів.

На рис. 2 представлено графік залежності показника результативності технологічних впливів в циклі від коефіцієнту опору дороги на маршруті руху автобусів, що здійснюють міжміські перевезення пасажирів. Коефіцієнт опору дороги (ψ) змінюється в межах від 0,012 до 0,035, де перше значення відповідає дорозі з дорожнім покриттям (асфальтобетон) без нерівностей, а друге брукувці з підйомами і спусками.

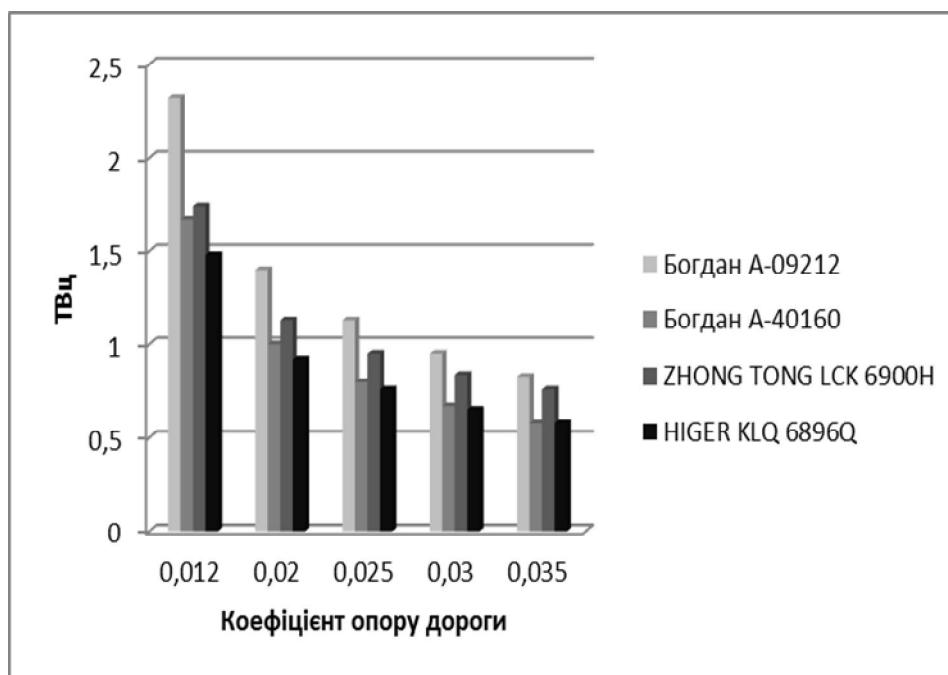


Рис. 2. Графік залежності показника результативності технологічних впливів в циклі від коефіцієнту опору дороги

З графіка на рис.2 видно, що показник результативності технологічних впливів в циклі зменшується із збільшенням коефіцієнту опору дороги. Зміна коефіцієнта опору дороги з найменшого його значення до найбільшого спричинить зменшення значення показника ТВ_ц для автобуса Богдан А-09212 майже в три рази, що призведе до підвищення енергоємності фази розгону автобуса на всіх перегонах маршруту.

Таким чином, на основі математичного моделювання результативності машинних процедур транспортних технологій автобусних перевезень можна дати їх кількісну оцінку.

Для розрахунку показників результативності технологічних впливів з урахуванням технічних параметрів автобусів для конкретних дорожніх і транспортних умов перевезення було використано електронні таблиці Microsoft Excel.

Висновок. Запропонована методика кількісної оцінки машинних процедур з урахуванням технічних параметрів автобусів та умов експлуатації в тестовій операції. Встановлено, що чим більше значення показника енергетичної результативності, тим вищий технологічний рівень автобусних перевезень.

Література

1. Хабутдінов Р. А., Коцюк О.Я. Энергоресурсна ефективність автомобіля. – К.: УТУ, 1997р.
2. Голованенко С. Л., Крамаренко И. Г. и др. Организация перевозок пассажиров автомобильным транспортом. – К.: Техника, 1981. – 167 с.
3. Афанасьев Л. Л., Воркут А. И., Дьяков А. В. и др. Пассажи́рские автомобильные перевозки: Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1986