

Як бачимо з графіку, за рахунок показника степені ($b=0,5$) можемо збільшити значущість енергоефективності АТЗ.

Для забезпечення порівняльного аналізу споживчої якості та властивостей АТЗ в рамках сегменту ринку або типорозмірних рядів розроблено електронні таблиці MS Excel.

Таблиця 1

Фрагмент розробленої електронної таблиці

№п/п	Марка автомобіля	Вантажопідйомність, т	Повна маса, т	Коефіцієнт спорядженої маси	Показник енергетичної ефективності
1	GAZ 3302	1,65	3,5	1,121212	0,356
2	Hyundai Porter	0,98	2,75	1,806122	0,242
3	Renault Master	1,684	3,5	1,078385	0,468
4	Citroen Jumper	1,375	3,3	1,4	0,369
5	Isuzu NLR85A	1,65	3,5	1,121212	0,276

Основне призначення розроблених таблиць – збір, зберігання, автоматизовані розрахунки та систематизація детальних характеристик АМВ, які використовуються при обґрунтуванні нового рухомого складу. Таке обґрунтування забезпечує вибір АМВ згідно концепції енергоресурсозбереження.

Уся інформація в електронній таблиці згрупована по марках автомобілів малої вантажопідйомності. Умовно таблиця поділяється на кілька частин, у яких представлено вихідні дані, проміжні автоматизовані розрахунки та показники енергоресурсної оцінки АМВ за якими приймається рішення щодо вибору рухомого складу.

Висновки. 1. Автомобіль малої вантажопідйомності – складний науково-технічний товар, який має складну структуру конструкції і використовується в складних умовах перевезень.

2. Запропоновано метод підвищення технологічної енергоефективності автомобілів малої вантажопідйомності на стадії перед експлуатаційного обґрунтування як науково-технічного товару.

3. Запропоновані математичні моделі для аналізу показників технологічної енергоефективності автомобілів малої вантажопідйомності, як НТТ.

Література

1. Хабутдінов Р.А., Коцюк О.Я. Енергоресурсна ефективність автомобіля. — К.: УТУ, 1997. — 137 с.
2. Воркут А. И. Грузовые автомобильные перевозки — 2-е изд., перераб. и доп. — К.: Вища шк. Головное изд-во, 1986. — 447 с.
3. Хабутдінов Р.А., Хабутдінов А.Р. Концептуальна схема структурно-функціональної організації транспортної системи і технологічна ресурсо-синергія в ній. — К.: Вісник НТУ. — вип. 17, 2008. — 134-142 с.

УДК 656.13.072:629.114.001.45

МЕТОДИКА АНАЛІЗУ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЯКОСТІ АВТОПОЇЗДІВ ЗА ЕНЕРГЕТИЧНИМ КРИТЕРІЄМ

Кандидат технічних наук Хмельов І.В.

Запропоновано методика аналізу транспортно-технологічної якості автопоїздів відповідно до концепції збереження енергії та ресурсів. Новизною розробленої методики є використання енергетично нормалізованих розрахункових схем транспортних операцій на основі моделей еталонних прототипів і тестових операцій.

The analyze method of trucks' transport-technology quality is offered; it is based on the theory of car's energy-resource efficiency. The novelty of the developed method is the use of energy-normalized calculation schemes of transport operations, which are based on models of standard prototypes and test operates.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Основною ідеєю розвитку автотранспортної системи є довгострокова реалізація технологічної концепції комплексного збереження енергії та ресурсів. Важливим етапом реалізації цієї концепції є обґрунтування оновлення рухомого складу (РС), при якому необхідно відповісти на головне питання: як впливають конструктивні параметри на якість автотранспортного засобу (АТЗ) як продуктостворюючого знаряддя технологічних впливів на партійні маси вантажів [1]. У той же час, стрімкий розвиток світового ринку автомобілів характеризується появою десятків різновидів конструкцій автопоїздів (АП) для здійснення міжнародних вантажних перевезень (МВП), які пропонуються провідними заводами, що ускладнює перевізнику здійснювати вибір РС [2]. В зв'язку з цим, розробка методики аналізу транспортно-технологічної якості АП є актуальною задачею.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Недоліком існуючих методів технічного аналізу [3] є те, що вони не дозволяють вирішити задачу оптимізації робочих процесів і конструктивних параметрів згідно з вище згаданою концепцією збереження енергії та ресурсів, оскільки об'єктом дослідження в них є АТЗ як технічний засіб. Але для аналізу енергоресурсозбереження та оптимізації АТЗ необхідно розглядати його як науково-технічний товар та знаряддя технологічних дій [2]. Недоліками методів теорії транспортних процесів [4] є припущення про незмінність параметрів техніки та технології перевезень, а також використання спрощеної схеми доставки вантажу, в якій етап руху АП замінений проміжком часу між початковими та кінцевими операціями. Крім того, вони не дозволяють оцінити ефект технічної новизни конструкції АП, оскільки в існуючих моделях враховується лише один конструктивний параметр – вантажопідйомність. У зв'язку з цим, розроблено методику обґрунтування нових АП, яка заснована на теорії енергоресурсної ефективності автомобіля [2] і дозволяє врахувати зміну конструктивних параметрів у часі.

Виклад основного матеріалу дослідження. Нова методика заснована на енергетичній схемі перетворення ресурсів у перевізному процесі (рис. 1). Крім того, АТЗ розглядається не як однопараметричний пристрій вантажонесення, який характеризується лише одним технічним параметром (вантажопідйомністю), а як носій технічних ресурсів транспорту [2].



Рис. 1. Енергетична схема перетворення ресурсів у перевізному процесі

Початковим етапом є моніторинг, який полягає в оцінці та прогнозуванні придатності технічних параметрів АП до підвищення транспортно-технологічної якості РС. Сутність транспортних технологій полягає у сукупності людино-машинних впливів спорядженого АТЗ на партійні маси вантажів при створенні продукції транспорту, а також у науковому описі цих впливів.

Для забезпечення енерго- і ресурсозберігаючих технологій конструктивні параметри АТЗ повинні забезпечувати оптимальність таких показників транспортно-технологічної якості: транспортної енергетичної ефективності (Π_{ep}); енергетичної результативності технологічних впливів на вантажі (TB) [1].

Для розробки математичної моделі цих показників використано метод аналогій з еталонним прототипом [1]. Показник енергетичної ефективності являє собою відношення транспортної енерговіддачі даного АП у тестовій операції c до транспортної енерговіддачі еталонного АП у еталонній операції c_{em} :

$$\Pi_{ep} = \frac{\rho}{\rho_{em}} = \frac{K_v \gamma_{cm}}{K_e (\eta_q + \gamma_{cm})} \rightarrow \max, \quad (1)$$

де K_v – коефіцієнт швидкості (відношення середньої швидкості АТЗ в тестовому циклі до швидкості еталонного АТЗ); γ_{cm} – коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності; K_e – енергетичний коефіцієнт пробігу (відношення витрати палива АТЗ в циклі до витрати палива еталонного АТЗ, який рухається з постійною еталонною швидкістю); η_q – коефіцієнт спорядженої маси АТЗ.

Показником результативності технологічних впливів називається відношення дискретної транспортної роботи $W(DI)$, яка відповідає характерному пробігу АТЗ DI , до величини імпульсів сили тяги АП $P_m DI$. У багатофазовій операції руху показник енергетичної результативності технологічного впливу TB визначається для окремих фаз (TB_i), а також для тестового циклу (TB_y). Величини TB_i та TB_y являють собою відношення дискретної транспортної роботи у певній фазі до квадратичного імпульсу сили тяги у цій фазі та визначаються таким чином:

$$TB_i = \frac{q \gamma_{cm} l_i}{P_{mi} t_i^2} \rightarrow \max, i = \overline{1, n}, \quad (2)$$

де n – кількість фаз в операції руху; l_i – довжина пробігу АТЗ у i -тій фазі операції (м); P_{mi} – середня сила тяги АТЗ у i -тій фазі операції (кН); t_i – час руху АТЗ у i -тій фазі операції (с);

$$TB_y = \sum_{i=1}^n TB_i \cdot m_i, \quad (3)$$

де m_i – доля пробігу АТЗ у i -тій фазі операції.

Виконання умов (1) і (2) забезпечує придатність конструкції АТЗ до енергозберігаючих транспортних технологій.

Для забезпечення порівняльного аналізу споживчої якості та властивостей АП в рамках сегменту ринку або типорозмірних рядів розроблено програмне забезпечення у вигляді електронних таблиць за допомогою пакету EXCEL. Основне призначення цих електронних таблиць – збір, зберігання, автоматизовані розрахунки та систематизація детальних характеристик ТЗ, які використовуються для визначення показників TB і Π_{ep} , на основі яких оцінюється транспортно-технологічна якість РС згідно концепції збереження енергії та ресурсів.

Наступним етапом роботи є багатоваріантний аналіз впливу конструктивних параметрів на показники транспортно-технологічної якості АП. В даній роботі проведено аналіз впливу передаточного числа головної передачі U_0 . Методика проведення багатоваріантного аналізу наведена в [2]. Аналіз графіків показує, що залежність $\Pi_{ep} = f(U_0)$ має екстремальний характер (рис. 2а), набуваючи мінімуму при $U_0 = 3,3$. Криві 3 і 5 характеризують рівномірний рух АП при мінімальній та максимальній швидкостях у циклі. Найбільший вплив величина U_0 здійснює на значення показника TB при русі з максимальною швидкістю. Рис. 2б показує, що при значенні $U_0 = 3,3$ значення TBC є максимальним.

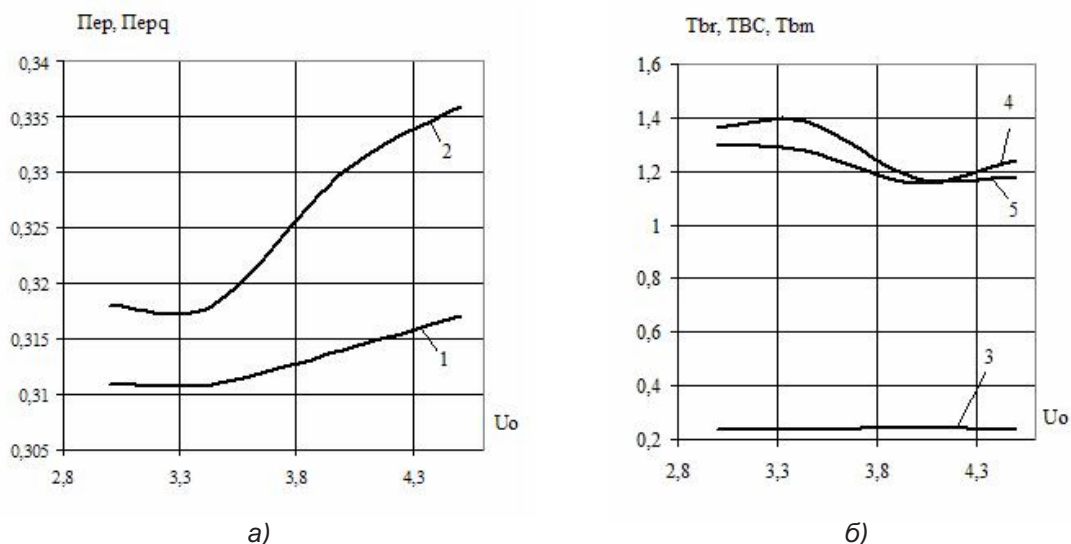


Рис. 2. Графіки залежності показників транспортно-технологічної якості автопоїзду VOLVO FH-12+FRUEHAUF DSND-32 від передаточного числа головної передачі U_o у міському циклі.
Умовні позначення: 1 – Π_{ep} , 2 – Π_{epq} , 3 – T_{br} , 4 – T_{BC} , 5 – T_{bm} .

Висновки. 1. Оновлення РС повинно відповідати концепції збереження енергії та ресурсів, а також задачі експлуатаційної оптимізації споживчої властивості АП як науково-технічного товару. Новизною розробленої методики є використання енергетично нормалізованих розрахункових схем транспортних операцій на основі моделей еталонних прототипів і тестових операцій. 2. Нова методика містить елемент технологічного прогнозування з урахуванням еволюції конструктивних параметрів. На цій основі формуються технологічні розрахункові схеми перевезень для аналізу транспортно-технологічної якості АП.

Література

1. Хмельов І. В. Методика аналізу придатності автопоїздів до енергозберігаючих технологій міжнародних вантажних перевезень // Вісник НТУ : В 2-х частинах : Ч. 2. – К.: НТУ, 2006. – Випуск 13. – С. 216 – 219.
2. Хабутдінов Р. А., Коцюк О. Я. Енергоресурсна ефективність автомобіля. К.: УТУ, 1997. – 137 с.
3. Вахламов В. К. Подвижной состав автомобильного транспорта. М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 480 с.
4. Воркут А. И. Грузовые автомобильные перевозки. К.: Вища школа, 1986. – 447 с.

УДК 625.721

ПРОПУСКНА ЗДАТНІСТЬ ТРАНСПОРТНИХ РОЗВ'ЯЗОК

Кандидат технічних наук Хом'як А.Я.,
Татарченко С.В.

В статті наводиться порівняльний аналіз існуючих методів розрахунку пропускної здатності транспортних розв'язок в різних рівнях. Розглядається питання про необхідність дослідження пропускної здатності з урахуванням сучасних транспортних-експлуатаційних умов руху.

The comparative analysis of existent methods of calculating the capacity of the interchange. A question about necessity of research of capacity with taking to the consideration the change of transport and operating conditions of auto traffic.

Вступ. Пропускна здатність транспортного вузла обумовлена пропускною здатністю його з'їздів.

Пропускна здатність з'їзду транспортної розв'язки представляє собою максимальну кількість автомобілів, які можуть вільно вливатись у основний транспортний потік дороги зі з'їзду в одиницю часу. Пропускна здатність всієї транспортної розв'язки визначають як суму пропускних здатностей окремих з'їздів.