

Висновки. Кінетична залежності $|I_i| = f(t)$ дозволяє контролювати абсолютну деформацію модуля комплексного екологічного індексу, при цьому аргумент інформує, який внесок в цю деформацію вносять стохастичні чинники. Таким чином, запропонований комплексний екологічний індекс регіональної транспортної мережі, дозволяє в компактній формі утримувати інформацію про еколого-економічні показники даної мережі та стохастичні умови її функціонування.

Література

1. *Качинський А.Б.* Екологічна безпека України: системний аналіз перспективи покращення. - К.: НІСД, 2001. - 312с.
2. *ДБН В. 2.3-4:2007.* Споруди транспорту. Автомобільні дороги.
3. *Стихийні метеорологічні явища на території України /За ред. В.М.Ліпінського, В.І.Осадчого, В.М.Бабіченко.* - К.: Ніка-Центр, 2006. - 311с.

УДК 656.02

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ

*Прокудін Г.С., доктор технічних наук
Дудник О.С.*

Постановка проблеми. Інтеграція транспортної системи України в світову, інтенсивний розвиток її зовнішньоекономічних зв'язків зумовили істотне зростання міжнародних перевезень легкових автомобілів (в основному імпорт), але на сьогоднішній день ринок автоперевізників дуже великий і в ньому відсутня прозорість, можливість вибору найбільш економічних шляхів та методів доставки автомобілів до замовника використовуючи всі міжнародні транспортні коридори на території України: коридор №3 - Берлін (Дрезден) - Вроцлав - Львів – Київ; коридор N 5 - Трієст - Любляна - Будапешт (Братіслава) - Львів; коридор N 7 - Дунайський (водний); коридор N 9 - Гельсінкі - Санкт-Петербург - Мінськ (Москва) - Київ - Кишинів (Одеса) – Димитровград.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Найбільш значущими працями в цій галузі є роботи науковців Дергаусов М.М. «Морські порти України», Борданов С.В. «Міжнародні перевезення в контексті інтеграції України до світового ринку», Внукова С.М. «Економічні аспекти підвищення ефективності міжнародних перевезень вантажів» та інших.

Постановка завдання. На сьогоднішній день на Україну імпортується майже 60 марок легкових автомобілів зі всього світу. Найвідоміші з них це: «BMW» (Мюнхен, Германія); «Mercedes-Benz» (Штутгарт, Германія), «Honda» (Токіо, Японія), «Toyota» (Тойота, Японія) та інші. Міжнародні перевезення легкових автомобілів мають виконуватися на найвищому рівні, відповідати європейським нормам і стандартам. Саме створення автоматизованої системи раціональної організації перевезень легкових автомобілів дасть змогу замовникам самостійно обирати найвигідніші і найекономічніші варіанти доставки.

Виклад основного матеріалу. На сьогоднішній день міжнародні перевезення легкових автомобілів виконується різними видами транспорту, такими як: автомобільний, залізничний, водний та авіаційний, причому основним з них є автомобільний.

Автовоз (також Автомобілевоз, англ. car transporter) – спеціалізований транспортний засіб, призначений для перевезення автомобілів. Складається з тягача і спеціального причепа (напівпричепа). Існують відкриті і криті автовози (тентовані, з бортами). Стандартний автовоз розрахований на перевезення 7-8 автомобілів, європейські причепа можуть перевозити до 9-10 автомобілів, залежно від їх габаритів.

За видами та призначенням платформи поділяються:

1. formula Arctic – призначений для перевезення автомобілів на середні і далекі відстані в суворих умовах експлуатації. Його конструкція витримує високі навантаження, а різні системи, спроектовані для роботи в північних умовах, забезпечують працездатність автовоза і його збереження протягом всього періоду експлуатації. В даній моделі втілений принцип підвищеного завантаження, що дозволяє завантажувати ці автовози великим числом легкових і позашляхових автомобілів;

2. formula Europe – призначений для перевезення автомобілів саме в Європі, він оснащується гнучкою і швидко замінюваною надбудовою, що забезпечує відмінну місткість. Зазвичай використовується для перевезень на середні і далекі відстані. Відмінною особливістю цієї моделі є причіп з шарнірними стійками в задній частині, який дозволяє завантажувати різні моделі легкових, позашляхових/легкових та комерційних автомобілів;

3. formula Orion – з вантажопідйомністю причепа за 22 тони є вдосконаленим представником останнього покоління, його місія полягає в забезпеченні високих показників завантаження. Кожен елемент його конструкції спроектований з метою зниження власних розмірів заради створення вантажного простору. Особливі конструкторські рішення дозволили усунути вічну проблему безперешкодного в'їзду автомобілів, що перевозяться, між односхилими колесами і зробили процедуру завантаження швидкою і безпечною;

4. formula Gemini – є оптимальним засобом перевезення великогабаритних автомобілів, але його можна використовувати і для перевезення легкових і комерційних автомобілей без переоснащення надбудови. Партії вантажу, що складаються з вантажівок, дорожніх і сільхозтракторів можна комбінувати з різними легковими та позашляховими автомобілями;

5. formula Hercules - він призначений для перевезення тракторів і вантажівок та володіє високою вантажопідйомністю при досить компактних розмірах. Рама причепа, повністю виконана з оцинкованих елементів, разом з потужними системами гарантують надійність і збереження автовоза протягом тривалого періоду експлуатації при помірних витратах на його техобслуговування.

Автоперевізники, які надають послуги з міжнародних перевезень вантажів спеціалізованими автомобілями, причепами, напівпричепами, зобов'язані дотримуватися таких організаційних вимог:

- мати досвід роботи на внутрішніх перевезеннях на договірних умовах не менше ніж три роки;
- виконувати вимоги міждержавних конвенцій та угод, які регламентують виконання міжнародних автомобільних перевезень, до яких приєдналась Україна;
- виконувати вимоги національного законодавства країн, на територіях яких здійснюються перевезення вантажів;

- виконувати норми щодо періодів керування, відпочинку та перерв згідно з вимогами Європейської угоди щодо роботи екіпажів транспортних засобів, які виконують міжнародні автомобільні перевезення;

- забезпечувати водія транспортного засобу необхідними документами на перевезення вантажів та дотримання виконання покладених на них обов'язків, які передбачені Законом України "Про автомобільний транспорт";

- використовувати сертифіковані і дозволені для використання автомобільні транспортні засоби.

- забезпечити проведення медичного контролю стану здоров'я водіїв;

- на автомобільний транспортний засіб повинен бути встановлений контрольний пристрій (тахограф), який використовується відповідно до вимог Європейської угоди щодо роботи екіпажів транспортних засобів, які виконують міжнародні автомобільні перевезення;

- автомобільні транспортні засоби, якими будуть здійснюватись міжнародні перевезення небезпечних вантажів, повинні відповідати вимогам, які передбачені Європейською угодою про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів (ДОПНВ);

- автомобільні транспортні засоби повинні бути укомплектовані первинними засобами пожежогасіння або аналогічними сертифікованими засобами з відповідними технічними характеристиками;

- вантажні автомобілі повинні бути укомплектовані автомобільними медичними аптечками.

Ліцензіати, які надають послуги з міжнародних перевезень вантажів спеціалізованими автомобілями, причепами, напівпричепами, зобов'язані здійснювати перевезення транспортними засобами, які відповідають таким технічним вимогам і на які оформлено:

а) свідоцтво про реєстрацію транспортного засобу, видане відповідними підрозділами Державтоінспекції Міністерства внутрішніх справ України;

б) талони про проходження державного технічного огляду транспортного засобу, що належить організації (для юридичних осіб) або талон про проходження державного технічного огляду транспортного засобу індивідуального власника (для фізичних осіб);

в) договір про обов'язкове страхування цивільно-правової відповідальності власників наземних транспортних засобів.

Як правило доставка автомобілів виконується за схемою «Виробник – Перевізник – Отримувач», тому що виробники та отримувачі не мають власних спеціальних транспортних засобів

для перевезення легкових автомобілів (автовозів, залізничних вагонів, платформ, контейнерів і т.д.). Перевізник – це приватні підприємства, які здійснюють доставку автомобілів за власними схемами, маршрутами і тарифами на перевезення, які є комерційною таємницею. Тому є актуальним створення автоматизованої системи раціональної організації міжнародних перевезень легкових автомобілів, за допомогою якої отримувачі мали б змогу обирати самі:

- оптимальний план перевезення;
- найкоротші маршрути перевезень (за допомогою представлених автомобільних відрізків міжнародного та загального значення, переліку найбільших і найважливіших водних портів та водних відрізків світу) ;
- варіанти доставки вантажу при виконанні комбінованих перевезень різними видами транспорту (з урахуванням витрат часу та коштів на перевантаження, завантаження та розвантаження легкових автомобілів);
- мінімальну вартість або час виконання плану перевезень.

Дана система буде містити інформацію майже про всіх авто-імпортерів з усього світу, місце розташування заводів-виробників, варіанти та шляхи доставки автомобілів безпосередньо від виробника, тарифи на перевезення різними видами транспорту, перелік усіх зборів та платежів і т.д.

Аналогічною системою, але тільки для транспортування вантажів на території України, є «Програмно-інструментальний комплекс оптимізації вантажних перевезень на транспортній системі України» [5].

Для розробки автоматизованої системи раціональної організації міжнародних перевезень легкових автомобілів необхідно представити перевізний процес всіх видів транспорту (авіаційного, автомобільного, залізничного і водного, який включає морський і річковий) у вигляді узагальненої моделі комплексних транспортних перевезень. Припустимо, що ми маємо ряд міст/населених пунктів (н/п), що з'єднані між собою відповідними транспортними комунікаціями. Необхідною умовою приналежності н/п до цієї множини є наявність автомобільних доріг, що з'єднують цей н/п у загальну транспортну систему (ТС). Причому в н/п можуть бути розташовані або залізничні станції (з/с), аеропорти (а/п), водні порти (в/п) або їхні різні комбінації, які можна представити у вигляді наступних типів:

- | | |
|--|------------------------------|
| - н/п без транспортних вузлів (з/с, а/п або в/п) | - 1-ий тип (множина M_1); |
| - н/п, у якому розташована з/с | - 2-ий тип (множина M_2); |
| - н/п, у якому розташований а/п | - 3-ий тип (множина M_3); |
| - н/п, у якому розташований в/п | - 4-ий тип (множина M_4); |
| - н/п, у якому розташовані з/с і а/п | - 5-ий тип (множина M_5); |
| - н/п, у якому розташовані а/п і в/п | - 6-ий тип (множина M_6); |
| - н/п, у якому розташовані з/с і в/п | - 7-ий тип (множина M_7); |
| - н/п, у якому розташовані з/с, а/п і в/п | - 8-ий тип (множина M_8), |

причому

$$M \in \cup M_i, \quad i = \overline{1,8}, \quad (1)$$

де M – множина всіх н/п.

Перевезення між н/п можуть здійснюватися або з використанням одного виду транспорту, або декількох. Причому в останньому випадку найбільше часто комбінуються перевезення автомобільним і яким-небудь іншим видом транспорту. Виходячи із цього, ми маємо наступні варіанти перевезення вантажу (під вантажем тут і далі розумітимемо легкові автомобілі):

перевезення автомобільним транспортом здійснюються від н/п постачальника будь-якого типу до н/п споживача також будь-якого типу, тобто за наступною схемою

$$n/n \ 1 \div 8 \ \text{типу} \rightarrow n/n \ 1 \div 8 \ \text{типу} \ \text{і дорівнює}$$

$$K_1 = 2 \times C_M^2 + 3 \times C_M^3 + \dots + (M-1) \times C_M^{M-1}; \quad (2)$$

Примітка: знак \rightarrow означає процес перевезення;

перевезення авіаційним транспортом припускають наявність у н/п постачальника й споживача вантажу а/п і здійснюються за наступною схемою

$$n/n \ 3,5,6,8 \ \text{типу} \rightarrow n/n \ 3,5,6,8 \ \text{типу} \ \text{і дорівнює}$$

$$K_2 = 2 \times C_{M_3+M_5+M_6+M_8}^2 + 3 \times C_{M_3+M_5+M_6+M_8}^3 + \dots + (M_3 + M_5 + M_6 + M_8 - 1) \times C_{M_3+M_5+M_6+M_8}^{M_3+M_5+M_6+M_8-1}, \quad (3)$$

перевезення залізничним транспортом припускають наявність у н/п постачальника й споживача вантажу з/с і здійснюються за наступною схемою

н/п 2,5,7,8 типу → н/п 2,5,7,8 типу і дорівнює

$$K_3 = 2 \times C_{M_2+M_5+M_7+M_8}^2 + 3 \times C_{M_2+M_5+M_7+M_8}^3 + \dots + (M_2 + M_5 + M_7 + M_8 - 1) \times C_{M_2+M_5+M_7+M_8}^{M_2+M_5+M_7+M_8-1}, \quad (4)$$

перевезення водним транспортом припускають наявність у н/п постачальника й споживача вантажу в/п і здійснюються за наступною схемою

н/п 4,6,7,8 типу → н/п 4,6,7,8 типу і дорівнює

$$K_4 = 2 \times C_{M_4+M_6+M_7+M_8}^2 + 3 \times C_{M_4+M_6+M_7+M_8}^3 + \dots + (M_4 + M_6 + M_7 + M_8 - 1) \times C_{M_4+M_6+M_7+M_8}^{M_4+M_6+M_7+M_8-1}, \quad (5)$$

перевезення автомобільним і авіаційним видами транспорту мають три різновиди:

перевезення спочатку автомобільним, а потім авіаційним видами транспорту припускають переміщення вантажу спочатку від н/п постачальника будь-якого типу автомобільним транспортом до найближчого до нього а/п і потім авіаційним транспортом до н/п споживача вантажів, що має а/п і здійснюються за наступною схемою

н/п 1÷8 типу → н/п 3,5,6,8 типу → н/п 3,5,6,8 типу і дорівнює

$$K_5 = K_1 \times K_2; \quad (6)$$

перевезення спочатку авіаційним, а потім автомобільним видами транспорту припускають переміщення вантажу спочатку від н/п постачальника, що має а/п авіаційним транспортом до найближчого до н/п споживача вантажу а/п і потім автомобільним транспортом до н/п споживача вантажу будь-якого типу й здійснюються за наступною схемою

н/п 3,5,6,8 типу → н/п 3,5,6,8 типу → н/п 1÷8 типу і дорівнює

$$K_6 = K_2 \times K_1; \quad (7)$$

перевезення спочатку автомобільним, після авіаційним, а потім знову автомобільним видами транспорту припускають переміщення вантажу автомобільним транспортом спочатку від н/п постачальника будь-якого типу до найближчого до нього а/п, після авіаційним транспортом до найближчого до н/п споживача вантажу а/п і потім автомобільним транспортом до н/п споживача вантажу будь-якого типу й здійснюються за наступною схемою

н/п 1÷8 типу → н/п 3,5,6,8 типу → н/п 3,5,6,8 типу → н/п 1÷8 типу

$$\text{і дорівнює } K_7 = K_1 \times K_2 \times K_1; \quad (8)$$

перевезення автомобільним і водним видами транспорту мають також три різновиди:

перевезення спочатку автомобільним, а потім водним видами транспорту припускають переміщення вантажу спочатку від н/п постачальника будь-якого типу автомобільним транспортом до найближчого до нього в/п і потім водним транспортом до н/п споживача вантажів, що має в/п і здійснюються за наступною схемою

н/п 1÷8 типу → н/п 4,6,7,8 типу → н/п 4,6,7,8 типу і дорівнює

$$K_8 = K_1 \times K_4 \quad (9)$$

перевезення спочатку водним, а потім автомобільним видами транспорту припускають переміщення вантажу спочатку від н/п постачальника, що має в/п водним транспортом до найближчого до н/п споживача вантажу в/п і потім автомобільним транспортом до н/п споживача вантажу будь-якого типу й здійснюються за наступною схемою

н/п 4,6,7,8 типу → н/п 4,6,7,8 типу → н/п 1÷8 типу і дорівнює

$$K_9 = K_4 \times K_1; \quad (10)$$

перевезення спочатку автомобільним, після водним, а потім знову автомобільним видами транспорту припускають переміщення вантажу автомобільним транспортом спочатку від н/п постачальника будь-якого типу до найближчого до нього в/п, після водним транспортом до

найближчого до н/п споживача вантажу в/п і потім автомобільним транспортом до н/п споживача вантажу будь-якого типу й здійснюються за наступною схемою

$$n/n \ 1 \div 8 \ \text{типу} \rightarrow n/n \ 4,6,7,8 \ \text{типу} \rightarrow n/n \ 4,6,7,8 \ \text{типу} \rightarrow n/n \ 1 \div 8 \ \text{типу}$$

$$\text{і дорівнює } K_{10} = K_1 \times K_4 \times K_1; \quad (11)$$

перевезення автомобільним і залізничним видами транспорту мають також три різновиди:

перевезення спочатку автомобільним, а потім залізничним видами транспорту припускають переміщення вантажу спочатку від н/п постачальника будь-якого типу автомобільним транспортом до найближчої до нього з/с і потім залізничним транспортом до н/п споживача вантажів, що має з/с і здійснюються за наступною схемою

$$n/n \ 1 \div 8 \ \text{типу} \rightarrow n/n \ 2,5,7,8 \ \text{типу} \rightarrow n/n \ 2,5,7,8 \ \text{типу} \text{ і дорівнює}$$

$$K_{11} = K_1 \times K_3; \quad (12)$$

перевезення спочатку залізничним, а потім автомобільним видами транспорту припускають переміщення вантажу спочатку від н/п постачальника, що має з/с залізничним транспортом до найближчої до н/п споживача вантажу з/с і потім автомобільним транспортом до н/п споживача вантажу будь-якого типу й здійснюються за наступною схемою

$$n/n \ 2,5,7,8 \ \text{типу} \rightarrow n/n \ 2,5,7,8 \ \text{типу} \rightarrow n/n \ 1 \div 8 \ \text{типу} \text{ і дорівнює}$$

$$K_{12} = K_3 \times K_1; \quad (13)$$

перевезення спочатку автомобільним, після залізничним, а потім знову автомобільним видами транспорту припускають переміщення вантажу автомобільним транспортом спочатку від н/п постачальника будь-якого типу до найближчої до нього з/с, після залізничним транспортом до найближчої до н/п споживача вантажу з/с і потім автомобільним транспортом до н/п споживача вантажу будь-якого типу й здійснюються за наступною схемою

$$n/n \ 1 \div 8 \ \text{типу} \rightarrow n/n \ 2,5,7,8 \ \text{типу} \rightarrow n/n \ 2,5,7,8 \ \text{типу} \rightarrow n/n \ 1 \div 8 \ \text{типу}$$

$$\text{і дорівнює } K_{13} = K_1 \times K_3 \times K_1; \quad (14)$$

Виходячи з вище викладеного загальна кількість варіантів перевезення вантажів буде становити

$$K = \sum_{i=1}^{13} K_i \quad (i = \overline{1,13}). \quad (15)$$

Висновки. Актуальність створення єдиної та загальнодоступної автоматизованої системи раціональної організації міжнародних перевезень легкових автомобілів на сьогоднішній день дуже висока. Вона дасть змогу зекономити замовникам зекономити час та чималі власні кошти.

Література

1. Дмитриченко М.Ф., Левковець П.Р., Ткаченко А.М., Ігнатенко О.С., Зайончик Л.Г., Статник І.М. Транспортні технології в системах логістики. Підручник.- Київ: ІНФОРМАВТОДОР, 2007. – 676с..
2. Правила ЄЕК ООН №110-00 (ДСТУ UN/ECE R 1 10-00-2002);
3. Перемещение товаров под таможенным контролем. – Изд. 2-е, испр., доп. – М.: Фирма „Благовест – В”, Центр экономики и математики, 2001. – 208с.
4. Справочник інженера-економіста автомобільного транспорту/Под общей ред. С.Л.Голованенко .-М.Транспорт, 1984.-320 с.
5. Прокудін Г.С. Програмно-інструментальний комплекс оптимізації вантажних перевезень на транспортній системі України: свідоцтво про внесення суб'єкта підприємницької діяльності до Реєстру виробництва та розповсюдження програмного забезпечення/ Г.С. Прокудін, М.М. Дмитрієв. – Серія ВР, №00941, Україна, МОН – ід. код 02070915; заяв. 18,06,08; опуб. 25.06.08 – 60с.