

УДК 355.41

С.В. Очеретенко, К.С. Дмитрієва

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ПИТАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ НА АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Розглядається визначення системи доставки вантажів на автотранспортному підприємстві при наявності альтернативних варіантів доставки вантажів. Визначається раціональна система доставки вантажів у міжнародному сполученні в залежності від термінів доставки вантажів та витрат на доставку вантажів.

Ключові слова: перевезення, вантажні перевезення, система доставки, міжнародні перевезення, вантаж.

Постановка проблеми

У світовій економіці - транспорту відведена особлива роль, від його роботи залежить ефективність, якість і розвиток зовнішньоекономічних зв'язків будь-якої країни. Зовнішня торгівля найтіснішим чином пов'язана з транспортом. Транспорт здійснює доставку товару від експортера до імпортера. Його нормальне функціонування забезпечує виконання зобов'язань сторонами по купівлі-продажу, комерційний ефект зовнішньоторговельної угоди. Порушення транспортного процесу часто веде до матеріальних втрат експортера та імпортера.

Головною умовою проведення зовнішньоекономічної операції є її ефективність. Транспортні аспекти логістики зовнішньої економічної діяльності роблять значний вплив на ефективність міжнародних угод. Основними досліджуваними і визначальними параметрами є вибір раціонального транспортного засобу та мінімізація витрат і часу на доставку вантажів у міжнародному сполученні.

Актуальність теми пояснюється тим, що на сьогоднішній день складається жорстка конкуренція при виборі транспортних послуг, ефективного виду транспорту для доставки зовнішньоторговельних вантажів. У зв'язку з цим діяльність транспортних фірм повинна відповідати запропонованим підвищеним вимогам до якості транспортного обслуговування зовнішньоекономічної діяльності підприємств [1-2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Питанням удосконалення системи доставки вантажів у міжнародному сполученні займалися учені та спеціалісти, такі як: Лукинський В.С., Пономарьова Н.В., Горев А.В., Воркут А.І., Миротин Л.Б.

Міжнародні вантажоперевезення - дуже важливий для економіки країни і привабливий для транспортних підприємств і підприємців вид діяльності. Міжнародні перевезення обслуговуються національними перевізниками різних країн, використовуючи при цьому свій рухомий склад, а також транспортні мережі і транспортні вузли, пов'язані з транспортними системами окремих країн. Сутність транспортного процесу на всіх видах транспорту полягає в переміщенні товарів і людей в просторі. На початковому етапі розвитку транспорту таке переміщення було обмежено територією держави. Однак розширення міжнародних зв'язків призвело до того, що перевезення вантажів і пасажирів перестали завершуватися на території однієї країни. Головною особливістю міжнародних перевезень, є процедура оформлення вантажу відповідно до прийнятих нормативними актами, яку реалізують професійними юристами, логістами і представниками страхових компаній [3].

Виділяють наступні види міжнародних сполучень:

- за характером які беруть участь транспортних організацій перевезення окремими видами транспорту, перевезення в змішаному сполученні;
- в залежності від предмета транспортних операцій - перевезення вантажів, пасажирів;
- в залежності від того, завершується чи ні перевезення на території держави-сусіда - перевезення сусідські, транзитні, наскрізні;
- в залежності від того, виконується перевезення на основі одного або кілька перевізних договорів - перевезення прямого сполучення, непрямого повідомлення, перевезення послідовними перевізниками і перевезення з переотправкою та ін.

Особливістю комбінованих міжнародних перевезень є те, що перевезення, здійснювані послідовно

декількома видами транспорту (автомобільно-залізничні, автомобільно-паромні), внаслідок чого скорочується час доставки вантажу на значні відстані. Однак, даний спосіб доставки вимагає застосування спеціалізованих транспортних засобів [4].

Аналіз літературних джерел допоміг встановити, що вартість перевезень за межі нашої країни на пряму залежить від кількох факторів: відстані; характеристик вантажу; наявності особливостей перетину кордонів в ту чи іншу країну та ін.

Саме від того, наскільки складний маршрут доставки товарів, змінюється і вартість надання транспортних послуг. В зв'язку з цим, зростають накладні витрати на товари, істотно підвищуючи вартість їх реалізації. Таким чином, для зниження витрат на доставку вантажу розробляємо раціональний маршрут, який дозволяє зберегти баланс між вартістю послуг перевізника і термінами доставки товарів [5-6].

Виклад основного матеріалу

Отже на основі проведеного аналізу методів доставки вантажу в міжнародному сполученні при використанні різних видів транспорту запропоновано алгоритм вибору оптимального варіанту доставки вантажу в міжнародному сполученні, при якому витрати на доставку вантажу будуть мінімальними. Вибір можливих варіантів доставки вантажу здійснюється на основі критерію, що оцінює складові витрат замовника. Залежно від варіанту доставки визначається кількість видів транспорту, здійснюючих перевезення, і розглядається обраний варіант [7].

Ефективну модель доставки вантажів у міжнародному сполученні можна надати у вигляді цільової функції

$$Z_{\text{заг}} = K_1 \cdot Z_{\text{пер}} + K_2 \cdot Z_{\text{ім}} + K_3 \cdot Z_{\text{схор}} \rightarrow \min \quad (1)$$

де K_1, K_2, K_3 — коефіцієнт значущості складових критеріїв;

$Z_{\text{пер}}$ — витрати на перевезення вантажу, грн.;

$Z_{\text{ім}}$ — витрати, пов'язані з іммобілізацією, грн.;

$Z_{\text{схор}}$ — витрати на збереження вантажу, грн.

Для вирішення поставленої задачі визначаємо систему обмежень

$$\begin{cases} \sum K_n = 1 \\ K_1 > 0, K_2 > 0, K_3 > 0 \\ g_i \leq q_n \\ n_{\text{сх}} = 3 \end{cases} \quad (2)$$

де $n_{\text{сх}}$ — кількість схем перевезення вантажу;

g_i — розмір партії поставки вантажу, т;

q_n — вантажність автомобіля, т.

Отже, алгоритм вибору варіанту доставки вантажу наведено на рис. 1.

Щоб краще зрозуміти механізм вибору оптимального варіанту доставки вантажу у міжнародному сполученні, розглянемо етапи більш детально [8].

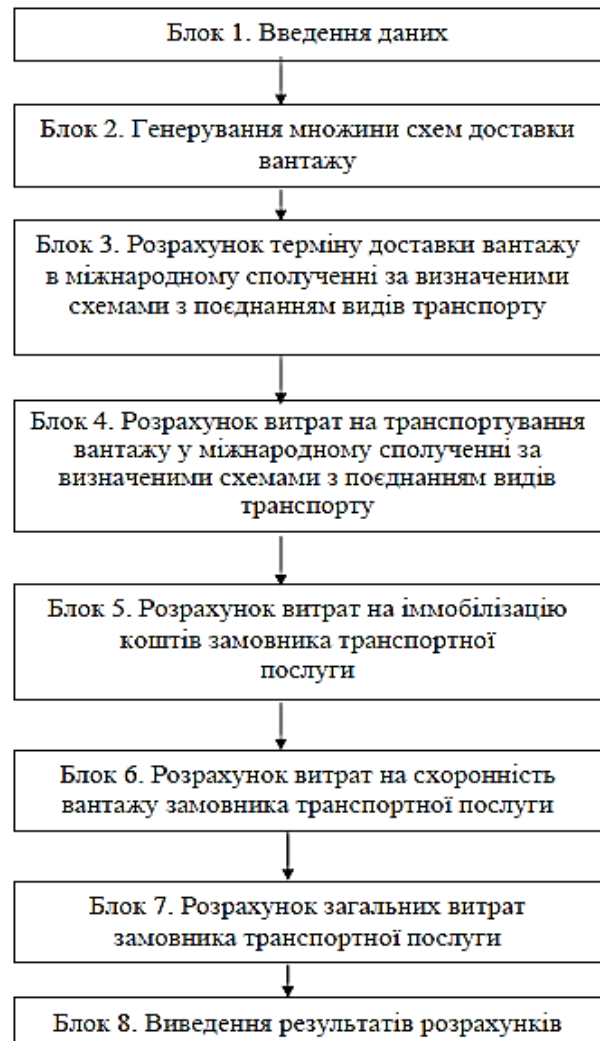


Рис.1. Механізм вибору оптимального варіанту доставки вантажу в міжнародному сполученні

Блок 1. Введення даних.

На даному етапі вводиться вхідна інформація для визначення загальних витрат замовника на доставку вантажу у міжнародному сполученні. Вводяться значення: напрямок руху, відстань доставки за кругорейс, розмір партії та вид вантажу, вартість 1 т вантажу, вантажність та тип рухомого складу, доля власних коштів у загальній вартості вантажу, ставка страхової фірми, додаткові вимоги замовника транспортної послуги, якщо в них є необхідність, при цьому значення вхідних даних не можуть бути від'ємними.

Блок 2. Генерування множини схем доставки.

У цьому блоці за вхідними даними перевіряється можливість створення за наявними транспортними мережами схеми доставки та визначення мно-

жини можливих схем доставок наземними видами транспорту у міжнародному сполученні. Визначаються базові умови поставки вантажу у даному напрямку, враховуючи швидкісні параметри, можливість використання платних магістралей, тунелів тощо.

Блок 3. Розрахунок терміну доставки вантажу в міжнародному сполученні за визначеними схемами з поєднанням видів транспорту.

Термін виконання умов контракту з доставки вантажу визначається за формулою

$$T_d = \frac{t_{(рух\ id)} + t_{(н-р)} + 2 \cdot t_{(прп)} \cdot n_{(прп)} + 0,5 \cdot t_{(дзг)} + 0,5 \cdot t_{(від)}}{24} + \frac{t_{(рух\ укр)} + t_{(н-р\ укр)} + 2 \cdot t_{(прп)} + t_{(від)}}{24}, \quad (3)$$

де $t_{(рух\ укр)}$ – час руху транспортного засобу територією України, год;

$t_{(н-р\ укр)}$ – час навантаження(розвантаження) транспортного засобу вантажу на території України, год;

$t_{(прп)}$ – середній час проходження транспортним засобом митного прикордонно-пропускного пункту, год;

$t_{(від)}$ – час загального відпочинку водія, год;

$t_{(рух\ id)}$ – час руху транспортного засобу територією іноземної держави, год;

$t_{(н-р)}$ – час навантаження (розвантаження) транспортного засобу вантажу на території іноземної держави, год;

$t_{(прп)}$ – середній час проходження транспортно-го засобу іноземних митних прикордонно-пропускних пунктів, год;

$t_{(дзг)}$ – загальний час додаткових вірогідних простоїв транспортного засобу, год;

$n_{(прп)}$ – кількість пунктів перетину кордону, од.

Блок 4. Розрахунок витрат на транспортування вантажу в міжнародному сполученні за визначеними схемами доставки різними видами наземного транспорту

Витрати виконавця замовлення на доставку вантажу пропонується визначати з урахуванням можливих схем доставки вантажу в напрямку за формулою

$$Z_{пер} = Z_{п-р} + Z_{то} + Z_{т} + Z_{доп}, \quad (4)$$

де $Z_{п-р}$ – витрати на виконання вантаження розвантаження, грн.;

$Z_{то}$ – витрати на митне оформлення документів, грн.;

$Z_{т}$ – витрати на доставку одним виглядом транспорту, грн.;

$Z_{доп}$ – додаткові вірогідні витрати, грн.

Блок 5. Розрахунок витрат на іммобілізацію коштів замовника транспортної послуги.

У загальному випадку фінансові втрати, обумовлені іммобілізацією коштів визначаються за формулою

$$Z_{im} = \frac{C_{1т} \cdot q_n \cdot \gamma_{ст} \cdot \delta_{кб} \cdot d_{фз} \cdot T_d}{100 \cdot T_d} + \frac{C_{1т} \cdot q_n \cdot \gamma_{ст} \cdot (1 - \delta_{кб}) \cdot d_{фз} \cdot T_d}{100 \cdot T_d}, \quad (5)$$

де $C_{1т}$ – ціна однієї тони вантажу, грн;

$\gamma_{ст}$ – статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності;

$\delta_{кб}$ – доля позикових засобів;

$d_{фз}$ – прибуткова ставка підприємства.

Блок 6. Розрахунок витрат на схоронність вантажу замовника транспортної послуги.

Фінансові витрати, пов'язані з фізичним пошкодженням, втратою вантажу та страхуванням можна визначити за формулою

$$Z_{схор} = \frac{C_{1т} \cdot q_n \cdot \gamma_{ст} \cdot p_{ст}}{100} + \Delta C, \quad (6)$$

де $p_{ст}$ – відсоток страхової фірми, який залежить від виду вантажу та напрямком доставки, %;

ΔC – недоотриманий прибуток від втрати вантажу, грн.

Блок 7. Розрахунок загальних витрат замовника транспортної послуги.

Блок 8. Виведення результатів розрахунків.

Визначення раціональних сфер використання наземних видів транспорту у міжнародному сполученні залежить передусім від вартості тони вантажу, виду, класу та розміру партії вантажу, який наданий для транспортування.

В результаті проведення аналізу існуючого стану на підприємстві ФОП Басиров Р.М. визначено, що одним з найчастіших маршрутів є маршрут з м. Київ до м. Шимкент (Казахстан).

Так за першою схемою доставка з м. Києва у м. Шимкент здійснюватиметься автомобільним транспортом. Протяжність маршруту складає 1843 км.

У другій схемі доставка з м. Києва до м. Шимкента також здійснюватиметься автомобільним транспортом, але по іншому шляху слідування. Протяжність маршруту складає 1890 км.

У третій схемі перша ділянка дороги з м. Києва до м. Іллічевська здійснюється автомобільним транспортом, що становить 493 км. Доставка с м. Іллічевська до м. Поті (Грузія) здійснюється морським транспортом і протяжність даної ділянки становить 1055 км. Доставка з м. Поті до м. Баку здійснюється

автомобільним транспортом і протяжність ділянки становить 917 км. Доставка з м. Баку здійснюється морським транспортом і протяжність ділянки становить 376 км. З м. Баку до м. Шимкенту доставка відбувається автомобільним транспортом. Протяжність маршруту складає 2617 км.

По запропонованому алгоритму проведемо розрахунок терміну виконання умов контракту з доставки вантажів за формулою (3)

$$T_d = \frac{500 + 0,09 + 2 \cdot 12 \cdot 2 + 24 \cdot 0,5 + 0,5 \cdot 150}{24} + \frac{10 + 5 + 2 \cdot 8 + 2}{24} = 17 \text{ діб.}$$

Далі розраховуємо витрати на доставку вантажу за формулою (4)

$$Z_{\text{пер}} = 5650 + 7920 + 580 + 16130 + 4330 = 34610 \text{ грн.}$$

Визначаємо витрати на іммобілізацію за формулою (5)

$$Z_{\text{ім}} = \frac{47000 \cdot 20 \cdot 0,45 \cdot 1 \cdot 25 \cdot 24}{100 \cdot 35} + \frac{47000 \cdot 20 \cdot 0,45 \cdot (1-0) \cdot 25 \cdot 3}{100 \cdot 35} = 56535 \text{ грн.}$$

Розраховуємо витрати на схоронність вантажу за формулою (6)

$$Z_{\text{схор}} = \frac{47000 \cdot 20 \cdot 0,45 \cdot 25}{100} + 13000 = 118750 \text{ грн.}$$

Аналогічно проводимо розрахунки для інших схем доставки на маршруті м. Київ – м. Шимкент. Результати розрахунків занесемо в табл. 1.

Таблиця 1

Результати розрахунку параметрів для різних схем доставки вантажу

Номер схеми маршрута	Час доставки вантажу, доби	Вартість доставки вантажу, грн.	Кошти на іммобілізацію, грн.
Схема №1	18	21810	56535
Схема №2	18	22670	56887
Схема №3	20	23220	56928

Аналіз отриманих результатів представлених у таблиці 1 показує, що перевезення по схемі №1 забезпечує мінімальний час доставки вантажів та найменші витрати на доставку вантажу.

Висновки

В рамках дослідження авторами запропонована методика вдосконалення системи доставки вантажів у міжнародному сполученні на основі різних критеріїв. Запропоновано алгоритм дій, які дозволять сформувати схему доставки вантажу, при якій вартість та час доставки вантажу буде мінімальний. Для конкретного підприємства було проведено розрахунок та визначено маршрут при якому усі показники будуть мати найменше значення.

Література

1. Воркут, А.І. Вантажні автомобільні перевезення [Текст] / А. І. Воркут – К.: Транспорт, 1986. – 360 с.
2. Грузовые автомобильные перевозки [Текст]: учебник для вузов / А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Куликов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2006 – 560.

3. Ларин, О.Н.. Организация грузовых перевозок [Текст] / О.Н. Ларин – Челябинск: ЮУрГУ, 2006. - 99 с.
4. Миротин, Л.Б. Логистика: управление в грузовых транспортно-логистических системах [Текст] / Л.Б. Миротин – М.: Юрист, 2002. – 414 с.
5. Гаджинский, А.М. Логистика [Текст] / А.М. Гаджинский – М.: Транспорт, 2008. – 320 с.
6. Рыжиков, Ю.И. Теория очередей и управление запасами [Текст] / Ю.И. Рыжиков. – СПб.: Питер, 2001. – 384 с.
7. Лукинский, В.С. Модели и методы теории логистики [Текст] / В.С. Лукинский – СПб.: Питер, 2007 р. – 448 с.
8. Організація міжнародних автомобільних перевезень вантажів [Текст]: навч. посібник / Н.В. Пономарьова, Т.В. Волкова, Н.М. Пономарьова та ін.; під ред. Н.В. Пономарьова. – Х.: ХНАДУ, 2014. – 180 с.

References

1. Vorkut, A. I. (1986). Freight road transport. *Vishcha shk*, 447.
2. Vel'mozhin, A.V., Gudkov, V.A., Mirotn, L.B. (2000). Technology, organization and management of cargo road transport. *uch. VolgGTU*, 560.
3. Larin, O.M. (2006). Freight road transport. Chelyabinsk, 106.

4. Myrotyn, L.B. (2002). Logistics: management in freight transport and logistics systems. *Transport*, 480.
5. Hadjinsky, A. M. (2008). Logistics. *Transport*, 320.
6. Ryzhikov, Y. I. (2001). The theory of queues and inventory management. *Piter*, 384.
7. Lukinsky, V. S. (2007). Models and methods of the theory of logistics. *Piter*, 448
8. Organisation of international automobile cargo transportation. N.V. Ponomar'ova, T.V. Volkova, N.M. Ponomar'ova (2014). *Kharkiv*, 180.

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.Х. Далека, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

Автор: ОЧЕРЕТЕНКО Сергій Валентинович
кандидат технічних наук, доцент
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
E-mail – ocheret@ukr.net
ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5132-5647>

Автор: ДМИТРИЄВА Катерина Сергіївна
студентка
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
E-mail – katedmitrieva3@gmail.com
ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0333-247>

RESEARCH OF THE ISSUE IMPROVEMENT OF THE SYSTEM OF DELIVERY OF GOODS IN INTERNATIONAL TRAFFIC AT MOTOR TRANSPORT ENTERPRISES

S. Ocheretenko, K. Dmytrieva

Kharkiv National Automobile and Highway University, Ukraine

The study presents a methodology on the basis of which it is possible to compare different options for the delivery of goods in international traffic. The proposed methodology includes the implementation of a number of stages and calculation of the total costs for the delivery of goods on the developed model.

The proposed model compares alternative routes, which take into account the costs of transporting goods, costs, immobilization and storage.

The main source of information for calculations is the speed of movement of vehicles across the territory of Ukraine and the territory of other countries, the time of movement through the territory of Ukraine and other countries, as well as the number of border crossing points.

The results of the comparison of alternative routes in the international traffic between Kiev and Shymkent are presented. Comparison and choice of routes at the enterprise was carried out among three alternative options.

Keywords: transportation, cargo transportation, delivery system, international transportation, cargo.