

Нагорний Є.В.,

Шуліка О.О.

Харківський національний автомобі-
льно-дорожній університет

E-mail: s_olga_h@ukr.net

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ У МІЖМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ

УДК 656.073.28

Розглянуті аспекти підвищення ефективності доставки вантажів у міжміському сполученні за рахунок оптимізації технологічних параметрів виробничо-транспортного комплексу.

Ключові слова: доставка вантажів, автомобільний транспорт, міжміські перевезення, ефективність, виробничо-транспортний комплекс.

Вступ

На сучасному етапі розвитку транспортної галузі в умовах подолання нестабільності та кризових явищ в політиці та економіці України актуальною задачею при організації доставки тарно-штучних вантажів (ТШВ) у міжміському сполученні автомобільним транспортом є забезпечення ефективного функціонування виробничо-транспортного комплексу. Виробничі умови в пунктах навантаження, у тому числі потужність навантажувальних фронтів, площі складських приміщень, тривалість виконання вантажних операцій та інші фактори впливають як на витрати на пунктах навантаження зокрема, так і на вартість кінцевого товару в цілому. Таким чином, підвищення ефективності доставки вантажів у міжміському сполученні за рахунок оптимізації технологічних параметрів виробничо-транспортного комплексу є актуальною проблемою, рішення якої дасть змогу як виробникам, так і автотранспортним підприємствам, що їх обслуговують, підвищити свій рівень конкурентоспроможності за рахунок зниження сумарних витрат на обробку вантажів.

Для реалізації доставки вантажів з урахуванням логістичних принципів необхідно забезпечити високу ефективність системи на основі інтеграції виробництва, транспорту та споживачів для здійснення єдиного технологічного процесу у всій виробничо-транспортній системі, у межах якої забезпечується чітка взаємодія усіх елементів логістичної системи [1]. Визначення оптимального співвідношення виробничих та транспортних потужностей при створенні єдиної міжгалузевої технології доставки ТШВ відноситься до задач оптимізаційного типу, при вирішенні яких важливо встановити межі системи, що підлягає оптимізації; обрати кількісний критерій, що дозволяє виявити найкращий варіант так званого характеристичного критерію; визначити внутрішньосистемні незалежні змінні, через які виражається характеристичний критерій; побудувати модель, яка описує взаємозв'язок внутрішньосистемних змінних; виконати пошук оптимального (допустимого) варіанту рішення; проаналізувати можливості вибору (у разі множинних рішень); обрати рішення та оцінити наслідки рішення і виконати у разі необхідності його коригування [2].

Постановка проблеми

Запропонована у роботі [3] логістична система ЛС доставки ТШВ при міжміських перевезеннях реалізує обслуговування потоку заявок являє собою виробничо-транспортний комплекс, що і її можна представити як сукупність об'єктів:

$$ЛС = \langle ВВ, \{П\}, E, \{T\} \rangle, \quad (1)$$

де ВВ – вантажовласник;

{*P*} – сукупність перевізників;

E – експедитор;

{*T*} – сукупність терміналів.

Логістична система передбачає чотири базові варіанти логістичних ланцюгів, що включають наступні сукупності учасників: перший варіант (*ЛЛ1*) – пряма доставка без участі експедитора, другий варіант (*ЛЛ2*) передбачає залучення до доставки експедитора, при третьому варіанті (*ЛЛ3*) доставка відбувається через термінал, при цьому перевезення виконують регіональні перевізники, а в четвертому варіанті (*ЛЛ4*) в процесі доставки приймають участь два термінали, один з яких знаходиться у зоні функціонування вантажовідправника, а другий - у зоні функціонування вантажоодержувача, а перевезення виконують окрім регіональних перевізників магістральний перевізник:

$$ЛЛ1 = \{BB, P\}, \quad (2)$$

$$ЛЛ2 = \{BB, P, E\}, \quad (3)$$

$$ЛЛ3 = \langle BB, \{P\}, E, T \rangle, \quad (4)$$

$$ЛЛ4 = \langle BB, \{P\}, E, \{T\} \rangle. \quad (5)$$

Враховуючи, що у якості критерію ефективності логістичної системи доставки ТШВ у міжміському сполученні доцільно приймати сумарні витрати всіх учасників процесу просування матеріалопотоку [4], цільова функція на рівні логістичного ланцюга (сума витрат всіх учасників транспортного процесу для реалізації однієї заявки) має наступний вигляд:

$$V_{ЛЛ}(Q, P_{BB}, L, I) = Q \cdot \left[\frac{C_{1год}^{m\epsilon}}{m_{ван}^{m\epsilon}} + \frac{C_{1год}^{BB}}{P_{BB}} + \frac{C_{1год}^{ун}}{m_{ван(ун)}^{m\epsilon}} + \frac{C_{1год}^{марк}}{m_{ван(марк)}^{m\epsilon}} + T^{1ткм} \cdot L - \frac{C_{нм\epsilon} \cdot K_{об}}{m_{ван}^{нм\epsilon}} + \right] + C_{2год}^E \cdot I \rightarrow \min, \quad (6)$$

$$\left[+ C_{1тгод}^{BB} \cdot t_{зб} + C_{1год}^{роб} \cdot t_{док}^{1м} + \frac{Ц_{1м} \cdot \alpha \cdot t_{\delta}}{365 \cdot 24 \cdot 100} + T_m^{1м} \right]$$

де *Q* – обсяг партії вантажу, т; *P_{BB}* – потужність вантажних фронтів у вантажовласника (ВВ), т/год.; *L* – відстань доставки, км; *I* – інтервал надходження заявок, год.; *C_{1т\epsilon}* – вартість транспортувальної ємності (тара, засоби пакування) у разі укрупнення вантажної одиниці, грн; *m_{ван}^{1т\epsilon}* – маса вантажу, що розміщується в транспортувальній ємності, т; *C_{1год}^{BB}* – постійні витрати за годину роботи вантажних фронтів у ВВ, грн./год.; *C_{1год}^{ун(марк)}* – середня вартість 1 год. операції упакування (маркування), грн/год., *m_{ван(ун)(марк)}^{м\epsilon}* – маса вантажу в транспортувальній ємності, яка упаковується (на яку наноситься маркування), т; *T^{1ткм}* – середньозважений тариф на послуги перевізників за 1ткм, грн./ткм; *C_{нм\epsilon}* – вартість транспортувальної ємності, що повертається до ВВ грн; *K_{об}* – коефіцієнт, що враховує оберतालність транспортувальної ємності і є величиною, зворотною середньої кількості обертів вантажної ємності до списання; *m_{ван}^{нм\epsilon}* – маса порожньої транспортувальної ємності, що повертається до ВВ, т; *C_{1тгод}^{BB}* – вартість 1 год. зберігання 1 т вантажу на території вантажовласника, грн/(т·год.); *t_{зб}* – час тимчасового зберігання партії вантажу на території вантажовласника, год.; де *t_{док}^{1м}* – питомий час на оформлення транспортної документації на поставку партії вантажу, приведений на 1 т вантажу, год./т;

$C_{1год}^{роб}$ – зведені витрати за 1 год. роботи робітників, які займаються оформленням транспортної документації, грн/год.; $C_{1т}$ – вартість 1т вантажу, грн/т; α – коефіцієнт, що враховує втрати внаслідок заморожування грошових коштів при здійсненні доставки партії вантажу, %/рік; t_d – час доставки партії вантажу, год.; $T_m^{1т}$ – тариф на послуги терміналу, грн/т; $C_{год}^E$ - питомі витрати на 1 годину роботи експедитора, грн/год.

При цьому цільова функція має ряд обмежень, обумовлених технічними, технологічними, інфраструктурними та фінансовими обмеженнями [4].

Результати дослідження

Для проведення дослідження були використані дані ТОВ «Делівері», яке займається наданням транспортних та логістичних послуг при доставці тарно-штучних вантажів по Україні. На основі розрахунків по запропонованим моделям, враховуючі дані ТОВ «Делівері», були побудовані залежності сумарних витрат від обсягу партії вантажу при різних значеннях потужності вантажних фронтів у вантажовласника ($P_{ВВ}$) і наведені на рис. 1 – 3.

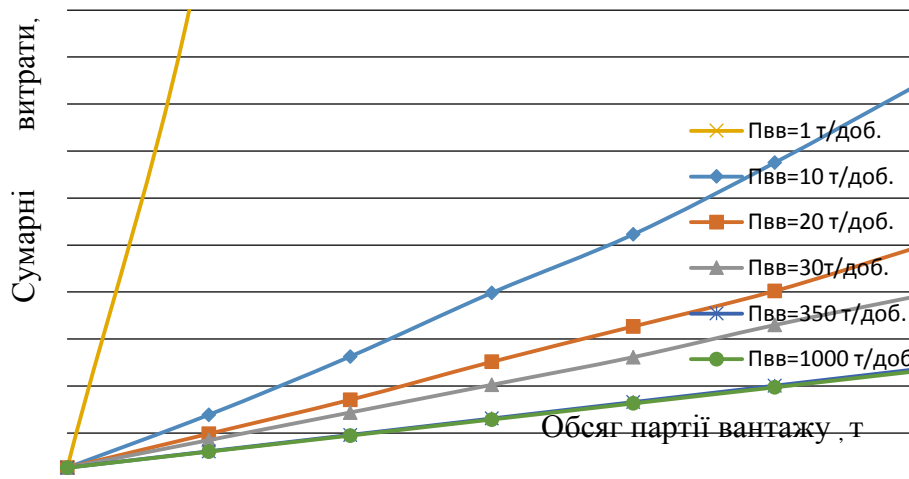


Рис.1 – Залежність сумарних витрат на доставку ТШВ від обсягу партії вантажу для першого і другого варіантів логістичних ланцюгів

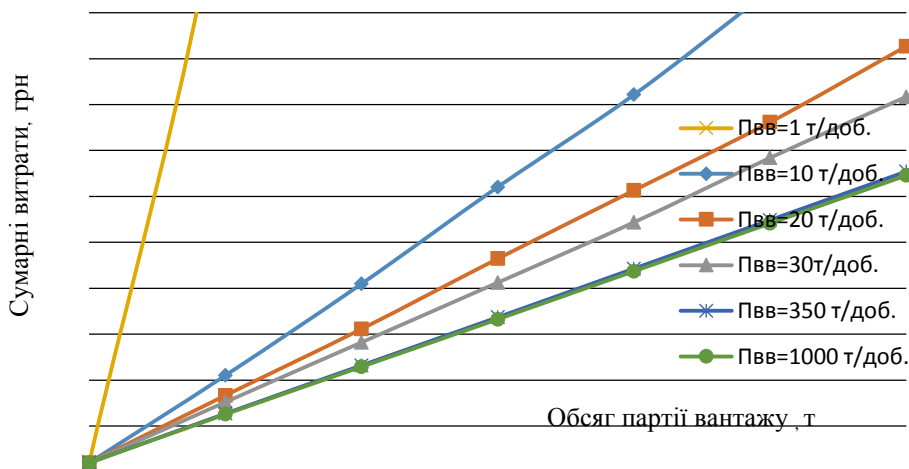


Рис. 2 – Залежність сумарних витрат на доставку ТШВ від обсягу партії вантажу для третього варіанту логістичного ланцюга

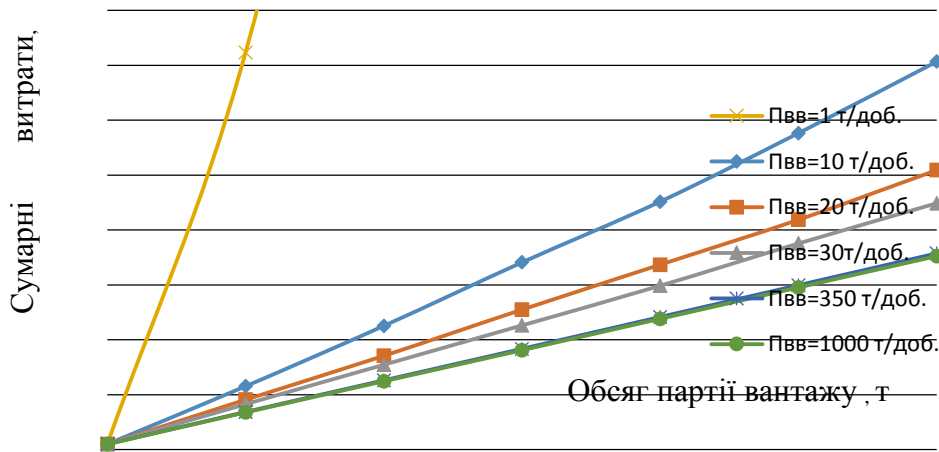


Рис. 3 – Залежність сумарних витрат на доставку ТШВ від обсягу партії вантажу для четвертого варіанту логістичного ланцюга

Згідно отриманих результатів можна зробити висновок, що для заданих умов функціонування транспортного ринку для ТОВ «Делівері» доцільним є значення потужності вантажних фронтів у межах від 10 до 350 т/доб. При цьому подальше збільшення потужності вантажних фронтів не матиме суттєвий вплив на величину сумарних витрат на доставку партії вантажу з зазначеними характеристиками, а впливатиме лише на збільшення експлуатаційних витрат ВВ. В той самий час утримання вантажних фронтів потужністю, менше 10 т/доб., призведе до надвеликих розмірів витрат на доставку партії вантажу (стосується лише випадків, коли НРР виконується силами ВВ).

Також важливо відмітити, що так як для чотирьох варіантів ЛЛ найменші сумарні витрати на доставку партії вантажу відповідають умові забезпечення потужності вантажних фронтів $P_{\text{вв}} = 350$ т/доб., тому залежність сумарних витрат на доставку ТШВ від обсягу партії вантажу дозволить визначити оптимальний варіант ЛЛ для заданого обсягу партії вантажу при даній потужності вантажних фронтів (рис.4), наприклад, для обсягу партії до 3,12 т оптимальним є другий варіант ЛЛ, понад 3,12 т – третій.

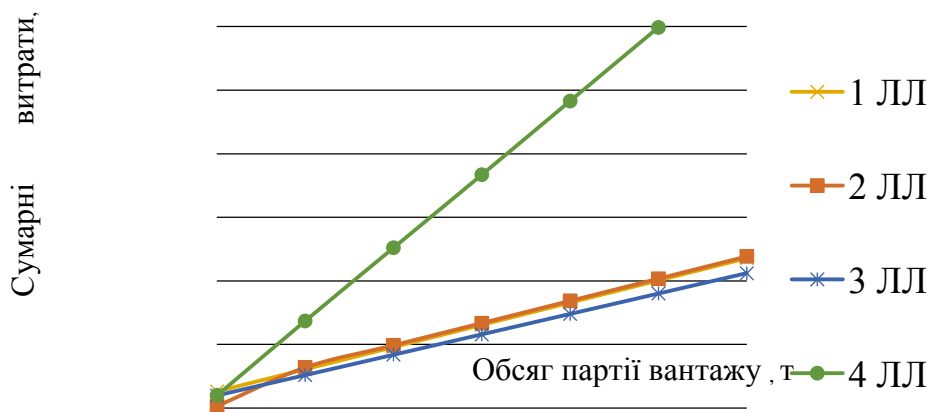


Рис. 4– Залежність сумарних витрат на доставку ТШВ від обсягу партії вантажу для потужності вантажних фронтів 350 т/доб.

Висновки

Таким чином, в результаті моделювання функціонування логістичної системи доставки тарно-штучних вантажів автомобільним транспортом у міжміському сполученні визначені оптимальні технологічні параметри виробничо-транспортного комплексу: ро-

змір партії вантажу та потужність вантажних фронтів вантажовласника в заданих умовах.

За допомогою отриманих параметрів може бути узгоджена робота усіх суб'єктів транспортного ринку, задіяних у процесі доставки, що зможе забезпечити ритмічну безперебійну роботу всього виробничо-транспортного комплексу та дозволити створити єдиний технологічний процес функціонування логістичної системи доставки тарно-штучних вантажів автомобільним транспортом у міжміському сполученні. Впровадження запропонованого підходу дозволить отримати ТОВ «Делівері» економічний ефект в середньому у розмірі 256 грн/заявка, що зможе підвищити частку синергетичного ефекту вантажовласника на 7%, а експедитора на 2,1%.

Література.

1. Кальченко А. Г. Основи логістики : [навчальний посібник] / А. Г. Кальченко . – Київ : Знання, 1999 . – 134 с.
2. Горбачев П. Ф. Основы теории транспортных систем: учебное пособие для студ. вузов] / П. Ф. Горбачев, И. А. Дмитриев. – Харьков: ХНАДУ, 2002. – 202 с.
3. Нагорний Є.В. Формування варіантів технології доставки тарно-штучних вантажів автомобільним транспортом у міжміському сполученні / Є. В. Нагорний, В. С. Наумов, О. О. Шуліка // Автомобильный транспорт: сб. науч. тр. – Харьков, 2013. – Вып. 32. – С. 61–66.
4. Nagorniye Ye. The model of choosing optimal intercity delivery schemes for packaged cargo with the use of road transport / Ye. Nagorniye, V. Naumov, O. Shulika // Автомобильный транспорт: сб. науч. тр. – Харьков, 2014. – Вып. 35. – С. 110–115.
5. Naumov V. Results of experimental studies on choice of automobile intercity transport delivery schemes for packaged cargo / V. Naumov, O. Shulika, D. Velikodnyi // MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. – 2015. – Vol. 17 №7. – P. 87-91.

Summary

Nagorniye Ye., Shulika O. Efficiency increase of cargo delivery in intercity

The aspects of efficiency increase of cargo intercity delivery by optimizing the technological parameters of industrial and transport sector have been considered. The functioning of cargo delivery logistics system in intercity have been considered in terms of integration of production, transport and consumers to ensure high delivery process efficiency and single technological process implementation throughout the production and transport system. The optimum proportion of production and transport capacities in the creation of a single inter-branch cargo delivery technology in intercity has been developed. The optimal technological parameters of industrial and transport sector are the consignment volume for the request and capacity of loading operations front of cargo owners in given conditions.

Using the obtained optimal parameters a work of all transport market participants involved in the delivery has been approved. It will cause rhythmic continuity of all industrial and transport sector and will create a single technological process of logistics package cargo delivery system in intercity. Delivery time reduction and production cycle optimizing resulted from the above-stated have been improved the efficiency of package cargo delivery in intercity.

Keywords: cargo delivery, road transport, intercity, efficiency, production and transport complex/

References

1. Kal'chenko A. G. Osnovi logistiki : [navchal'nij posibnik] / A. G. Kal'chenko . – Kiïv : Znannja, 1999 . – 134 s.
2. Gorbachev P. F. Osnovy teorii transportnyh sistem: uchebnoe posobie dlja stud. vuzov] / P. F. Gorbachev, I. A. Dmitriev. – Har'kov: HNADU, 2002. – 202 s.
3. Nagornij Є.V. Formuvannja variantiv tehnologii dostavki tarno-shtuchnih vantazhiv avtomobil'nim transportom u mizhmis'komu spoluchenni / Є. V. Nagornij, V. S. Naumov, O. O. Shulika // Avtomobil'nyj transport: sb. nauch. tr. – Har'kov, 2013. – Vyp. 32. – S. 61–66.
4. Ye. Nagornyi. The model of choosing optimal intercity delivery schemes for packaged cargo with the use of road transport / Ye. Nagornyi, V. Naumov, O. Shulika // Avtomobil'nyj transport: sb. nauch. tr. – Har'kov, 2014. – Vyp. 35. – S. 110–115.
5. Naumov V. Results of experimental studies on choice of automobile intercity transport delivery schemes for packaged cargo / V. Naumov, O. Shulika, D. Velikodnyi // MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. – 2015. – Vol. 17 №7. – P. 87-91.