

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ В МІЖНАРОДНИХ  
ТРАНСПОРТНИХ КОРИДОРАХ**

студ. Курпіль Д.А.

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Одним із головних напрямків реалізації транспортної політики останнім часом є організація функціонування і розвитку МТК та залучення їх до міжнародної транспортної мережі. Необхідність розроблення нових підходів до управління окремими її елементами, зокрема вантажопотоками в рамках міжнародних транспортних коридорів (МТК). МТК забезпечують перевезення вантажів і пасажирів на рівні, якій відповідає вимогам країнам ЄС. Вони, порівнюючи з діючими в Україні, надто високі.

Метою дослідження є підвищення ефективності управління вантажопотоками в рамках МТК на принципах побудови матричної моделі перевезення вантажів у міжнародному сполученні. Об'єктом дослідження виступає процес управління вантажопотоками в МТК. Предметом дослідження є закономірності формування вантажопотоків в МТК.

Аналіз статистичних даних по транзитним перевезенням вантажів територією України свідчать про зниження обсягів перевезень за півріччя 2020р. зменшилося на 25% із-за ситуації з пандемією та карантинними заходами, що врахування незбалансованості вантажопотоків в рамках МТК №3 .

Результати аналізу існуючих проблем свідчать про необхідність розробки ефективних інструментів управління вантажопотоками, зокрема, в межах МТК №3 (Німеччина – Польща – Україна) в сучасних умовах. Наряду з прогнозуванням, пріоритетною задачею ефективного управління вантажопотоками постає оптимізація маршрутів перевезення вантажів в рамках міжнародних транспортних коридорів. Враховуючі розглянуті недоліки і переваги різних способів та підходів щодо вирішення задачі оптимізації маршрутів, сформульована задача дослідження, а саме розробка моделі оптимізації перевезень вантажів в матричному вигляді.

Аналіз матричної моделі представлення вантажних перевезень дозволив зробити висновки, що вантажні перевезення і заснована на них транспортна задача є частковим випадком загальної задачі лінійного програмування. Зведення вантажних перевезень до системи лінійних рівнянь і далі до матричного представлення припускає використовувати до їх оптимізації стандартні матричні методи. Розроблена модель мультимодальних вантажних перевезень маршрутами МТК концептуально базується на принципах побудови матричної моделі перевезення вантажів з урахуванням специфіки здійснення міжнародних вантажних перевезень маршрутами МТК. [1] Запропоновано використання методу знаходження оптимальних планів перевезення вантажів маршрутами МТК, який враховує незбалансованість обсягів перевезень вантажів, а також дозволяє додатково до них отримувати відповідні маршрути транспортування вантажу у міжнародному сполученні.

Розглянуто матричну форму представлення вантажних перевезень на прикладі двох вантажовідправників та чотирьох вантажоодержувачів. За допомогою лінійного програмування отримано оптимальний план на прикладі міжнародних перевезень контейнерів від заводів, розташованих у м. Сумах і у м. Київ, до складів, розташованих у м. Люблін, м. Ковель, м. Рівне. м. Конотоп та визначено значення цільової функції, загальна вартість перевезень при заданих умовах, яка дорівнює 4905 у.г.о. Ефективність запропонованого підходу за рахунок зменшення загальної вартості перевезень, порівняно з отриманим рішенням за альтернативним методом маршрутизації вантажопотоків експертним шляхом, складає 38,6 %.

**Література**

1. Пилипенко Ю.В. Підвищення ефективності управління вантажопотоками в міжнародних транспортних коридорах [Текст]: автореф. дис...канд. техн. наук: 05.22.01. НТУ. – Київ, 2019. 20 с.

**ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ  
ШЛЯХОМ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРІОРИТЕТНОГО СПОЛУЧЕННЯ НА  
АВТОБУСНИХ МАРШРУТАХ МІСТ**

студ. Кушнір Д.

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Питання скорочення часу переміщення пасажирів на міському пасажирському транспорті (МПТ) є актуальним завданням та розглядається в багатьох наукових роботах [1-14]. Пошук рішень в цій області можна розділити за двома ключовими напрямками: підвищення ефективності взаємодії в об'єктах інфраструктури [1-5], а також використання управління руховими операціями [6-14]. Серед основних напрямків практичного застосування управління руховими операціями слід виділити наступні підходи до швидкісного сполучення: відкриття BRT-ліній (метробус) [6-8], виділення пріоритетних смуг для МПТ [9-11] та організація експресного сполучення на маршрутах [12-14]. Створення системи швидкісного автобусу, який у світовій практиці називається BRT (Bus Rapid Transport), дозволило у ряді міст реалізувати концепцію розподілення транспортних потоків. Такий принцип передбачає формування системи пріоритетного руху транспорту в якій головним є магістральні автобусні маршрути, що з'єднують основні об'єкти формування та тяжіння міського населення. Впровадження окремих смуг ВДМ для маршрутів МПТ набуло поширення в країнах ЄС, США та Азії [9-11]. Це обумовлено перш за все історичними обмеженнями міст щодо будівництва нових та розширення існуючих вулиць. Критерії організації відокремлених смуг МПТ, запропоновані фахівцями різних країн, мають певні відмінності. Фахівці Південної Кореї [10] пропонують як критерії мінімальні значення інтенсивності руху та пасажиропотоку (табл. 1). У США та Великобританії вказуються набагато менші значення інтенсивності руху маршрутного транспорту (табл. 2).

Таблиця 1 - Критерії при організації відокремлених смуг для руху пасажирського транспорту в Південній Кореї [10]

Число смуг	Інтенсивність руху автобусів, авт/год	Пасажиропотік, пас/год	Тип виділеної смуги
3	>60	>1800	Крайня права смуга в напрямку руху
	>100	>3000	Крайня права смуга в напрямку руху
			Крайня права смуга проти руху
	>150	>4500	Крайня права смуга в напрямку руху
4			Крайня ліва смуга в напрямку руху
	>100	>3000	Крайня права смуга в напрямку руху
	>150	>4500	Крайня права смуга в напрямку руху
		Крайня ліва смуга в напрямку руху	

Таблиця 2 - Критерії при організації відокремлених смуг для руху пасажирського транспорту в США та Великобританії [11]

Мінімальна інтенсивність автобусів, авт./год	Мінімальний пасажиропотік, пас/год	Тип виділеної смуги
<b>США</b>		
30-40	1200-1600	Крайня смуга в напрямку руху
40-60	1600-2400	Крайня смуга проти руху
60-90	2400-3600	Вздовж розділової смуги
<b>Великобританія</b>		
>50	2000	Не регламентується

Оскільки оцінка ефективності пріоритетних смуг руху МГПТ викликає великий інтерес для практиків, дослідження продовжуються шляхом удосконалення методик, впроваджуються нові підходи до процесів прийняття управлінських рішень. Ефективним інструментом, що дозволяє встановити області значень різних параметрів, за яких доцільно виділення смуг міського пасажирського транспорту, є мікромоделювання процесів; воно дозволяє охопити широкий спектр умов та врахувати вплив різних факторів: співвідношення інтенсивності руху маршрутного транспорту та основного транспортного потоку; пропускну спроможність та пасажирооборот зупинних пунктів та ін.

Дослідження, пов'язані із організацією експресного режиму руху МГПТ можна умовно розділити на два періоди: 70-90 роки минулого століття та з початку теперішнього [12-14]. Серед сучасних робіт можна виділити роботу [14] в якій запропоновано використовувати експресний режим в якості складової частини комбінованого обслуговування маршруту. В роботі в якості оцінки рішень обрана структура критеріїв та система обмежень, виходячи з інтересів перевізника та пасажирів. Оцінка з позицій перевізника реалізується шляхом мінімізації різниці між потенційною ( $P_{\text{потенційна}}$ ) та фактичною транспортною роботою ( $P_{\text{фактична}}$ ), що виконують автобуси на маршруті [16]:

$$W_N = P_{\text{потенційна}} - P_{\text{фактична}} \rightarrow \min \quad (1.1)$$

Автором запропоновано в якості чиннику впливу на вибір параметрів експресного руху використовувати показник динамічного коефіцієнта використання місткості транспортних засобів ( $\gamma_\delta$ ), як той що безпосередньо впливає на ефективність і на собівартість перевезень [14]:

$$\gamma_\delta(W_N) = 1 - \frac{W_N}{P_{\text{потенційна}}} \quad (1.2)$$

В якості головного критерія якості транспортного обслуговування пасажирів обрано сумарні витрати часу пасажирів на пересування, а в якості головних обмежень запропоновані: невід'ємність значення  $W_N$ , не перевищення максимально допустимого інтервалу руху автобусів, які працюють у звичайному режимі; вивільнення частини автобусів після організації експресного режиму та дотримання значень коефіцієнтів використання місткості автобусів до умов економічної доцільності та базових вимог щодо якості перевезень пасажирів [14]:

$$W_N \rightarrow \min ; \quad (1.3)$$

$$W_N \geq 0; A_{\text{після}} < A_{\text{до}} = \sum A_i; \gamma_i \in [\gamma_{\min} \dots \gamma_{\max}]. \quad (1.4)$$

де  $A_{\text{до}}$ ,  $A_{\text{після}}$  – загальна кількість автобусів на маршруті, що працюють до та після впровадження експресного режиму руху відповідно;  $A_i$  – кількість автобусів, що працюють у  $i$ -му режимі руху;  $\sum T$  – сумарні витрати часу пасажирів на пересування по маршруту, год.;  $A_{\min}^{3B}$  – мінімально допустима кількість автобусів, які працюють у звичайному режимі за умови не перевищення максимально допустимого інтервалу руху;  $t_{\text{об}}^{3B}$  – тривалість оберту автобусів, які працюють у звичайному режимі, хв.;  $I_{\text{max}}^{\text{дон}}$  – максимально допустимий інтервал руху автобусів, хв.;  $\gamma_i$  – коефіцієнт використання місткості автобусів, які працюють у  $i$ -му

режимі руху, а  $[\gamma_{\min} \dots \gamma_{\max}]$  його мінімальне та максимальне значення відповідно до умов економічної доцільності та базових вимог щодо якості перевезень пасажирів.

Серед представлених методик забезпечення швидкісного сполучення особливої уваги заслуговує підхід, що ґрунтується на виділенні пріоритетних смуг для руху рухомого складу МПТ. Цей підхід не вимагає додаткових капіталовкладень в транспортну інфраструктуру. Однак, обов'язково необхідно оцінити можливі ризики ускладнення умов дорожнього руху транспортного потоку, що може виникнути після зменшення кількості смуг руху для автомобілів загального транспортного потоку. Використання типових нормативних методик є узагальненим та не дозволяє врахувати конкретні умови для кожного маршруту. Це свідчить про необхідність розвитку науково-практичних підходів до обґрунтування впровадження пріоритетного руху МПТ, як методу підвищення швидкості сполучення на маршрутах.

### Література:

1. Вдовиченко В.О. Структура оцінки ефективності міського громадського пасажирського транспорту з позицій сталого розвитку. *Наукові нотатки*. 2017. 59. 38-44.
2. Vdovychenko V. Development of a model for determining the time parameters for the interaction of passenger transport in a suburban transport and transfer terminal. *Technology Audit and Production Reserves*. 2017. №3/2(35). С. 41-46.
3. Вдовиченко В.О. Сервісно-ресурсна модель функціонування міського громадського пасажирського транспорту. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. 2017. №2(103). С. 82-90.
4. Іванов І.Є., Вдовиченко В.О. Структура адаптивної резонансної моделі управління якістю транспортного обслуговування міським громадським пасажирським транспортом. *Автомобіль і електроніка. Сучасні технології*. 2021. №19. С. 54-67.
5. Markevych A., Vdovychenko V., Ivanov I. Influence of bus service downtime in the transport interchange on the duration of inter-route transfer of passengers. *Technology Audit and Production Reserves*. 2021. Vol. 3/2(59). P. 6-10.
6. Basak B. Bus rapid transit (BRT) for cities of Bangladesh: a study of identification of potential cities and developing policy framework. 2019. 39 p.
7. Zhang M., Yen B. The impact of Bus Rapid Transit (BRT) on land and property values: A meta-analysis. *Land Use Policy*. 2020. 96, pp. 104-126.
8. Сахно В.П., Поляков В.М., Шарай С.М., Яценко Д.М. До питання вибору рухомого складу в системі BRT. *Технічна інженерія*, 2020. №2(86), с. 24–33.
9. Горев А.В., Попова О. В., Филимонова А. М. Повышение эффективности использования общественного транспорта за счет выделенных полос. *Автотранспортное предприятие*, 2010. №8. с. 10-12.
10. Seo Y.U., Jang H., Park J.H. A Study on Setting-Up a Methodology and Criterion of Exclusive Bus Lane in Urban Area. *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, Vol. 5, 2005, pp. 339-341.
11. PIARC: priority for public transport and other high occupancy vehicles (HOV) on urban roads. Reference: 10.07.V Routes. *Roads special issue II-1995*, pp. 1-51.
12. Біліченко В.В., Цимбал С.В., Крещенецький В.Л., Лановий Р.С., Шпирко Д.А. Застосування експресного режиму руху на міських маршрутах пасажирських перевезень у великих і середніх містах. *Наукові нотатки*, 2018. №62, 40-43.
13. Токарець С. А., Федчук Ю. А. Використання комбінованих режимів роботи автобусів на міських маршрутах пасажирського сполучення. *Студентський вісник НУВГП*. 2015. №1(3), с. 30-33.
14. Литвин В.В. Обґрунтування раціональних параметрів експресного режиму руху на міських автобусних маршрутах. *Автореф. канд. техн. наук. Спец. 05.22.01*. ХНУМГ. Харків. 2021. 27 с.

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ РУХОМОГО СКЛАДУ МПТ В УМОВАХ РОЗВИТКУ ШВИДКІСНОГО СПОЛУЧЕННЯ МІСТ**

студ. Богдан Лисенко

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Забезпечення швидкісного сполучення міського пасажирського транспорту (МПТ) є важливим напрямком підвищення ефективності транспортного процесу та потребує розробки адаптованих до конкретних умов методик обґрунтування раціональних параметрів їх технологічних процесів [1]. Одним з джерел зниження ефективності міської пасажирської транспортної системи (МПТС) є обмеженість впровадження ефективних методів розподілу наявної транспортної інфраструктури міст та організації взаємодії учасників транспортного процесу [2]. Серед елементів дискоординації взаємодії учасників транспортного процесу слід виділити відсутність відокремлених швидкісних ліній наземного міського пасажирського транспорту та узгодженість організації руху. Рішенням даних питань має стати розвиток міської транспортної інфраструктури, метою якого є своєчасне та якісне задоволення потреб населення у реалізації потреб мобільності.

Важливими завданнями з розвитку швидкісної транспортної інфраструктури в сучасних містах є [3]:

- створення надійних, більш швидких і доступних для жителів систем та видів транспорту;
- впровадження нових технологій швидкісного обслуговування;
- вдосконалення систем управління транспортними потоками та раціональний розподіл смуг руху;
- розподіл потоків за рахунок надання в містах великих територій для пішоходів та велосипедистів, з одночасним відокремленням швидкісних магістралей для автотранспорту та МПТ.

Основна вимога до стратегічного управління МПТС полягає у необхідності забезпечення розвитку її інфраструктури та потужності темпами, що випереджають поточні потреби міста. Це є необхідною умовою забезпечення умов формування сталості її функціонування та гарантує ефективне ресурсне резервування елементів окремих підсистем [4]. В разі коли розвиток транспортної інфраструктури буде відставати від поточного стану розвитку міста, буде спостерігатися блокування функцій та зниження якості транспортного обслуговування населення. Слід зазначити, що однотипних єдиних рішень для формування управлінських заходів з вирішення завдань, які б підходили для всіх без винятку міст, не існує. Разом з тим можна виділити ряд ключових напрямків, за якими в даний час ведеться пошук нових містобудівних і технологічних рішень. Одним зі стратегічних напрямів розвитку транспортної інфраструктури та міської пасажирської транспортної системи (МПТС) є впровадження швидкісних ліній наземного МПТ. Існуючий світовий досвід в країнах Західної Європи, Південної Америки та Японії (всього реалізовано понад 60 проектів) показав практичну перспективність реалізації стратегії розвитку МПТС шляхом створення систем швидкісного пасажирського наземного сполучення на базі автобусних маршрутів в межах спеціалізованих високошвидкісних автобусних магістралей (СВАМ) [5-7]. Серед основних переваг реалізації таких систем є їх економічна привабливість та гнучкість. За існуючими прогнозами швидкісний рух автобусів в найближчому майбутньому може охопити значно ширший сектор міських пасажирських перевезень, так як його організація не пов'язана з величезними капіталовкладеннями в будівництво нових підземних ліній, хоча і вимагає істотних витрат на реконструкцію. Разом з тим найбільше значення сьогодні надається не стільки будівництва нових, скільки ефективного використанню вже існуючих об'єктів транспортної інфраструктури. Пошук рішень в цій області йде за двома ключовими напрямками: створення нової системи громадського транспорту, а також використання сучасних можливостей технологій для управління потоками міського

транспорту (створення так званих інтелектуальних транспортних систем). Впровадження таких систем є ваговою альтернативою розвитку МПТ на базі рейкового транспорту (метро або швидкісний трамвай) через можливість оперативної її корегування та використання спеціальними службами (пожежна служба, швидка медична допомога) для надання порятунку.

Процедура впровадження швидкісного автобусного сполучення потребує проведення попереднього її обґрунтування по відношенню до можливості отримання позитивних результатів, витрат на реалізацію таких заходів та ризиків негативного впливу на міську вулично-дорожню мережу (ВДМ). В табл. 1 для базових підсистем, за умовною шкалою оціночних якісних категорій пристосованості до досягнення результатів, проведено систематизацію впливу існуючих підходів з впровадження швидкісного пасажирського сполучення у містах. В таблиці 1 використані наступні умовні позначення: ПВ – повна відповідність, ВВ – висока відповідність; ЧВ – часткова відповідність; ДВ – дуже низька відповідність; НВ – не має відповідності.

Таблиця 1 – Рівень пристосованості базових методів швидкісного пасажирського сполучення

Методи швидкісного пасажирського сполучення	Мінімальний зовнішній вплив	Відповідність розрахунковом у часу руху	Узгодження взаємодії	Нейтральність впливу на автомобільний рух	Потреба у капітальних вкладках
Створення ліній видів МПТ зі відокремленою штучною транспортною мережею (метрополітен, монорельс)	ПВ	ПВ	ПВ	ПВ	ПВ
Створення магістральних мереж швидкісного автобусного сполучення (BRT-лінії, метробус)	ВВ	ВВ	ПВ	ВВ	ВВ
Впровадження на окремих ділянках ВДМ пріоритетного руху для наземного МПТ (автобус, тролейбус)	ЧВ	ВВ	ВВ	НВ	ДВ
Організація швидкісних режимів руху (експресний, комбінований)	НВ	ДВ	НВ	ПВ	НВ

Наведений загальний опис пристосованості базових методів швидкісного пасажирського сполучення дозволяє обґрунтувати можливість їх застосування по відношенню до виділених умов та ресурсних можливостей. Однак, в даному вигляді він не може бути використаний в якості методологічного апарату прийняття рішень, а потребує розробки структурного контуру функціональних зв'язків моделі. Така модель зазвичай представляється у вигляді послідовного логічного зв'язку з подальшою трансформацією в аналітичні залежності. При побудові таких моделей необхідно забезпечити їх простоту та наочність представлення процесів шляхом використання простих переходів між складовими елементами підсистем. На рис. 1 представлена схема структурного контуру функціональних зв'язків об'єкта дослідження.

Наступним етапом розробки моделі дослідження є формування вербального опису характеру протікання процесів в межах зв'язків досліджуваного об'єкта [8-9]. В загальному вигляді, для можливості надання оцінки про вибір варіанту впровадження швидкісного сполучення необхідно встановити характеристичний зв'язок  $G_t \rightarrow (A_r, S_p, K_t)$ . Керуючим впливом є вибір методу реалізації швидкісного сполучення ( $G_t$ ). На вибір напрямку методу

реалізації впливає можливість розвитку транспортної інфраструктури, а саме наявність ресурсів для будівництва ліній нових видів транспорту (метрополітен, BRT лінії та ін.) або будівництва нових елементів транспортної мережі міста (розширення вулиць, реконструкція вузлових елементів та ін.).

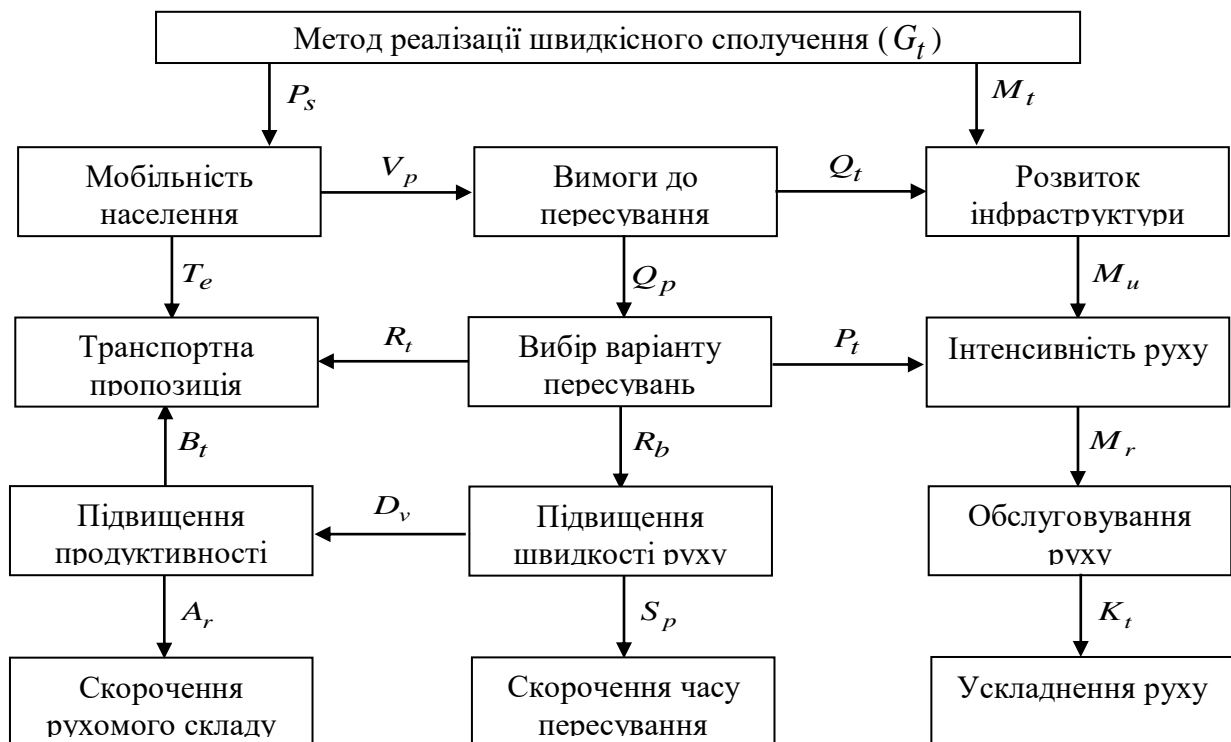


Рисунок 1 – Структурний контур зв'язків доцільності швидкісного пасажирського сполучення

При відсутності ресурсів або в разі наявності фізичних обмежень розвитку інфраструктури розгляду підлягають лише варіанти впровадження пріоритетного руху МПТ та використання швидкісного сполучення на маршрутах (виділення пріоритетних смуг для МПТ або експресне сполучення). За попереднім розглядом можливих змін та передумов впровадження варіанту управлінських заходів визначається їх вплив на мобільність населення ( $P_s$ ) та зміну параметрів функціонування елементів інфраструктури ( $M_t$ ). Мобільність населення ( $V_p$ ) поруч з параметрами інфраструктури ( $Q_t$ ) оказують вплив на формування сукупності вимог населення до пересування ( $Q_p$ ) та визначають можливість перерозподілу пропускної спроможності інфраструктури ( $M_u$ ) між видами сполучення: індивідуальним та МПТ. В залежності від висунутих вимог до обсягу пересувань визначається необхідна кількість рухомого складу МПТ на підприємстві ( $T_e$ ) та їх розподіл по маршрутах наземної мережі ( $R_t$ ). При впровадженні швидкісного сполучення на маршрутах МПТ ( $R_b$ ) відбувається зростання швидкості руху транспортних засобів ( $D_v$ ), що призводить до підвищення продуктивності їх роботи ( $B_t$ ) та призводить до можливості скорочення кількості ( $A_r$ ). Підвищення швидкісного режиму руху на маршрутах ( $D_v$ ) поруч з реалізацією узгодження часової міжмаршрутної взаємодії ( $U_p$ ) є складовою частиною скорочення загального часу пересування пасажирів ( $S_p$ ). В процесі впровадження заходів можливе виникнення негативних наслідків на умови здійснення руху загального

транспортного потоку по вулично-дорожній мережі міста ( $K_t$ ) через заборону руху автомобілів по окремим смугам ВДМ. Для встановлення рівня такого впливу необхідно оцінити інтенсивність руху транспортного потоку ( $M_u$ ) по ділянках мережі де може бути застосовано пріоритетний рух або швидкісне сполучення. Після визначення кількості смуг задіяних в забезпеченні руху автомобілів необхідно встановити рівень обслуговування руху ( $M_p$ ) який є базою для оцінки ускладнення руху ( $K_t$ ). Позитивне рішення приймається тоді коли будуть виконані наступні критерії:  $\Delta A_r \rightarrow \max$ ,  $\Delta S_p \rightarrow \max$  за умови  $K_t \leq K_t^l$ . Під  $\Delta A_r$  слід приймати скорочення необхідної кількості рухомого складу на маршрутах, під  $\Delta S_p$  – скорочення часу здійснення пересування пасажирів, а під  $K_t^l$  – допустимий рівень ускладнення умов здійснення дорожнього руху. Узагальнене представлення контуру функціональних зв'язків об'єкту дослідження є основою для формалізації моделі оцінки ризиків впровадження швидкісного автобусного сполучення.

Покращення швидкісного режиму транспортного обслуговування населення на маршрутах МГПТ можливе за рахунок вибору раціональних методів та параметрів управління. При встановленні доцільності впровадження таких заходів необхідно провести попередній аналіз по відношенню до ризиків досягнення мети скорочення часу пересування та ризику ускладнення руху автомобілів по ВДМ. Рішення повинно прийматися з зони допустимих які перш за все гарантують ліквідацію ділянок значного зниження швидкості руху на маршрутах МГПТ, що дозволить підвищити продуктивність роботи парку рухомого складу та знизити його кількість.

#### Література:

15. Вдовиченко В.О. Сервісно-ресурсна модель функціонування міського громадського пасажирського транспорту. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. 2017. №2(103). С. 82-90.
16. Vdovychenko V. Development of a model for determining the time parameters for the interaction of passenger transport in a suburban transport and transfer terminal. *Technology Audit and Production Reserves*. 2017. №3/2(35). С. 41-46.
17. Підлубний С. Ю. Підвищення якості транспортного обслуговування населення на основі розвитку швидкісного автобусного сполучення міст. *Збірник матеріалів міжнародної науково-технічної конференції «Інтелектуальні технології управління транспортними процесами» 17–18 листопада 2020 р. Харків*. 2020. С. 124-125.
18. Вдовиченко В.О. Структура оцінки ефективності міського громадського пасажирського транспорту з позицій сталого розвитку. *Наукові нотатки*. 2017. 59. 38-44.
19. Lee J., Miller H.J. Measuring the impacts of new public transit services on space-time accessibility: An analysis of transit system redesign and new bus rapid transit in Columbus, Ohio, USA. *Applied geography*. 2018. №93. P. 47-63.
20. Markevych A., Vdovychenko V., Ivanov I. Influence of bus service downtime in the transport interchange on the duration of inter-route transfer of passengers. *Technology Audit and Production Reserves*. 2021. Vol. 3/2(59). P. 6-10.
21. Mulley C., Tsai C.H. When and how much does new transport infrastructure add to property values? Evidence from the bus rapid transit system in Sydney, Australia. *Transport Policy*. 2016. №51, P. 15-23.
22. Іванов І.Є., Вдовиченко В.О. Структура адаптивної резонансної моделі управління якістю транспортного обслуговування міським громадським пасажирським транспортом. *Автомобіль і електроніка. Сучасні технології*. 2021. №19. С. 54-67.
23. Вдовиченко В.О. Формування сервісно-ресурсних умов сталості міського громадського пасажирського транспорту. *Технологічний аудит та резерви виробництва*. 2016. №6/2(32). С. 47-52.



**УДК 656.1.5**

**ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ КІЛЬКОСТІ ОБСЛУГОВУЮЧИХ  
ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ**

студ. Боліхов П.В.

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Ефективне використання та розвиток повітряного виду транспорту неможливі без виконання найважливіших операцій з наземної обробки вантажів, виконання комплексу видів робіт з обслуговування літаків та інших операцій, які виконують різноманітні служби та підрозділи аеропортів, сторонні компанії та контролюючі органи, що визначаються типовими технологічними графіками (картами). Правильне складання таких графіків та відповідне якісне їх виконання дозволяють забезпечити регулярність, безпеку та ефективність польотів. В умовах жорсткої конкуренції саме інноваційні технології та багаторічний досвід можуть стати тими важелями, що перетягнуть існуючих та залучать нових клієнтів до відповідних транспортних компаній [1].

Згідно з Правилами інженерно-авіаційного забезпечення державної авіації України [2] інженерно-авіаційне забезпечення авіації Збройних Сил та інших суб'єктів державної авіації представляє собою комплекс організаційно-технічних заходів, що здійснюються силами інженерно-технічного складу інженерно-авіаційної служби суб'єктів державної авіації з метою утримання авіаційної техніки державної авіації, засобів її експлуатації та ремонту в постійній справності та готовності до ведення бойових дій (дій за призначенням), досягнення безвідмовності і високої ефективності її застосування.

Обслуговування повітряних суден виконується за типовими технологічними графіками [3]. Типовий технологічний графік комплексної підготовки повітряних суден до польоту встановлює типову організацію робіт виконавців при мінімально можливій для даного варіанту робіт тривалості стоянки повітряного судна. До складу документації типового технологічного графіка входить вихідний масштабно-лінійний графік, виконаний в координатах. Вихідний масштабно-лінійний графік містить відомості про найменування робіт (виконавців) і їх трудомісткості.

Мережевий технологічний графік встановлює послідовність подій комплексної підготовки повітряного судна до польоту, а також містить відомості про ранні і пізні терміни звершення кожної події. Зв'язки між подіями служать для позначення дійсних (реальних) робіт і умовних робіт. Умовні роботи вводяться в мережевий графік для того, щоб показати логічну залежність між подіями не пов'язаними ніякими дійсними процесами.

Кожен вид підготовки потребує відповідних регламентних робіт та чіткого дотримання послідовності виконання операцій, а отже й кожен вид робіт потребує визначення необхідної кількості транспортних засобів для виконання перевезень такого роду вантажів. На теперішній час перевезення вантажів для підготовки повітряних суден до польотів на летовищах України виконують за допомогою автомобільної техніки.

Об'єктом дослідження є процес доставки вантажів для обслуговування повітряних суден на летовищах України. Об'єкт дослідження – це спостережуваний процес або явище, що породжує проблемну ситуацію і тому обирається для дослідження. Проблемна ситуація, в свою чергу, формується суб'єктивним вибором дослідника, і він його робить виходячи зі своїх особистих уявлень про необхідність вивчення тієї чи іншої проблеми. Він вибирає коло видимих і зрозумілих особисто йому явищ або процесів і окреслює дослідні кордону. Це і стає об'єктом дослідження.

Мета роботи - підвищення ефективності транспортного забезпечення на летовищах України за рахунок оптимального розподілу транспортних ресурсів для підготовки повітряного судна. Предмет дослідження - вплив раціональних рішень по визначенню оптимального розподілу транспортних ресурсів для підготовки повітряного судна на витрати на доставку вантажів.

Доставка вантажів зі складів летовищ до повітряних суден для їх обслуговування та завантаження відбувається при 4 видах підготовки до польотів [3]. На процес доставки можуть впливати природно-кліматичні умови, час доби, та вибір схеми обслуговування повітряного судна. На теперішній час, для заправки часто застосовується принцип «одне повітряне судно – один автомобіль». Тобто для обслуговування одного повітряного судна використовується один автомобіль з змонтованим на його базі спеціальним обладнанням. Одночасно одне повітряне судно можуть обслуговувати від 1 до 4 таких транспортних засобів.

Для досягнення поставленої мети розглядаються дві схеми обслуговування повітряних суден – існуючу, з використанням існуючих транспортних засобів та запропоновану – з використанням модульних конструкцій, в якій в якості тягача виступає колісний трактор вітчизняного виробництва та мобільні модулі, що представляють собою спеціальні засоби заправки повітряних суден, змонтовані на причепах. Одночасно такий енергоефективний транспортний засіб може складатись з 4 модулів.

Під моделлю будемо розуміти описання задачі, яке складає: характеристику вхідних величин або тієї інформації, на базі якої вони можуть бути отримані, характеристику вихідних величин, математичну залежність, в якій вхідні та вихідні величини пов'язані одна з одною. У якості вихідного параметру приймаємо загальні витрати на доставку.

У модель будуть входити вхідні фактори та зовнішні (випадкові) фактори, які будуть змінюватися в залежності від умов перевезення. Характеристика шляхів руху у формальному вигляді задається як сукупність вершин дорожньої мережі та дуг, що її з'єднують. Характеристика точок вантажовідправників та повітряних суден у формальному вигляді задається як сукупність потреб у обслуговуванні конкретного повітряного судна.

Для визначення математичної моделі, щодо розподілу та закріплення наявних транспортних засобів за повітряними суднами скористуємося підходом до визначення задач використання ресурсів (рис.1). Нехай задані  $O$  – кількість існуючих засобів обслуговування, та  $\Pi$  – кількість повітряних суден, що повинні бути обслуговані у зазначений час.  $S$  – витрати на обслуговування.

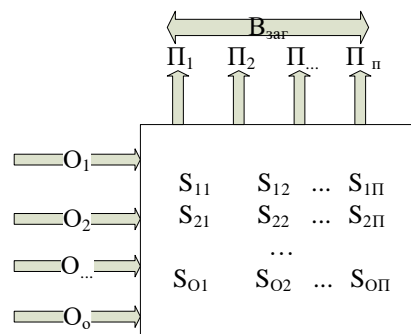


Рис. 1 – Формалізований вигляд закріплення транспортних засобів

Якщо витрати на обслуговування одного виду повітряного судна складають  $S$ , то загальні витрати складуть значення  $S_i \cdot \Pi_j$ . Тоді можливо дати наступне математичне формулювання цільової функції

$$B_{zag} = S_1 \cdot \Pi_1 + S_2 \cdot \Pi_2 + \dots = \sum_{i=1}^n S_j \cdot \Pi_j \rightarrow \min . \quad (1)$$

При вирішенні даної задачі повинні бути враховані обмеження на витрату ресурсів. На обслуговування  $\Pi_1$  кількості повітряних суден необхідно  $S_{11}$  грн, тоді як максимальна кількість існуючих засобів обслуговування для  $\Pi_1$  складає  $O_1$ . В такому випадку можливо записати обмеження наступним чином

$$S_{11} \cdot \Pi_1 + S_{21} \cdot \Pi_1 + \dots \leq O_1, \quad (2)$$

або

$$\sum_{i=1}^n S_{1i} \cdot \Pi_i \leq O_1. \quad (3)$$

Аналогічним чином можливо визначити систему обмежень по іншим існуючим засобам обслуговування:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^n S_{1i} \cdot \Pi_i \leq O_1 \\ \sum_{i=1}^n S_{2i} \cdot \Pi_i \leq O_2 \\ \dots \\ \sum_{i=1}^n S_{ji} \cdot \Pi_i \leq O_j \\ \Pi_i \geq 0 \\ \Pi_i - \text{цiле} \end{array} \right. \quad (4)$$

### Література

1. Калініченко, О., Боліхов, П. (2022). Визначення оптимальної кількості транспортних засобів для обслуговування повітряних суден. InterConf, (100). Вилучено із <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/interconf/article/view/18720>
2. Про затвердження Правил інженерно-авіаційного забезпечення державної авіації України. Міністерство Оборони України. Наказ № 343 від 05.07.2016. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1101-16#n11> (дата звернення 01.04.2022).
3. Нагорний Є.В., Калініченко О.П., Павленко О.В. 2021. «Модель функціонування систем наземного транспортного обслуговування бойових літаків». Комунальне господарство міст 6 (166), 211-16. <https://khg.kname.edu.ua/index.php/khg/article/view/5892>.

УДК 656.1.5

## ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДОСТАВКИ ТОВАРІВ НАРОДНОГО СПОЖИВАННЯ В МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ

Воскобойник В.О.

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Сьогодні міжнародні транспортні коридори (МТК) реалізують розширений спектр транспортних послуг. Це доставка пасажирів і вантажів найкоротшим шляхом і в мінімальні терміни. У МТК відбувається також перевалка вантажів з одного виду транспорту на інший та їхня обробка. Весь комплекс транспортних робіт вимагає розвитку як самих шляхів сполучення (автомобільні дороги, залізничні колії), так і транспортноскладських комплексів (ТСК) по обробці і перевалці вантажів (водні і повітряні порти, залізничні станції, контейнерні термінали), усієї транспортної інфраструктури (під'їзні шляхи, ремонтні підприємства, розгалужена сфера послуг). Особливо важливу роль у системі МТК відіграє розвиток інформаційної інфраструктури, що акумулює, обробляє, зберігає й використовує інформацію про наявність вантажу, потребу в тих або інших транспортних засобах,

забезпечує безперервне спостереження за проходженням вантажів і підвищує рівень їх збереження. Існування МТК передбачає використання на конкретному напрямку переміщення пасажирів і вантажів кількох видів транспорту, а також обов'язкову наявність високо насиченої інфраструктури для їхнього обслуговування, зв'язку та сервісу.

Саме поняття МТК передбачає швидке і безпечне просування пасажирів і вантажів на великі відстані на території декількох країн. Це досягається в тому числі шляхом створення пільгових умов вантажоперевезень на маршрутах конкретного МТК (рис.1).

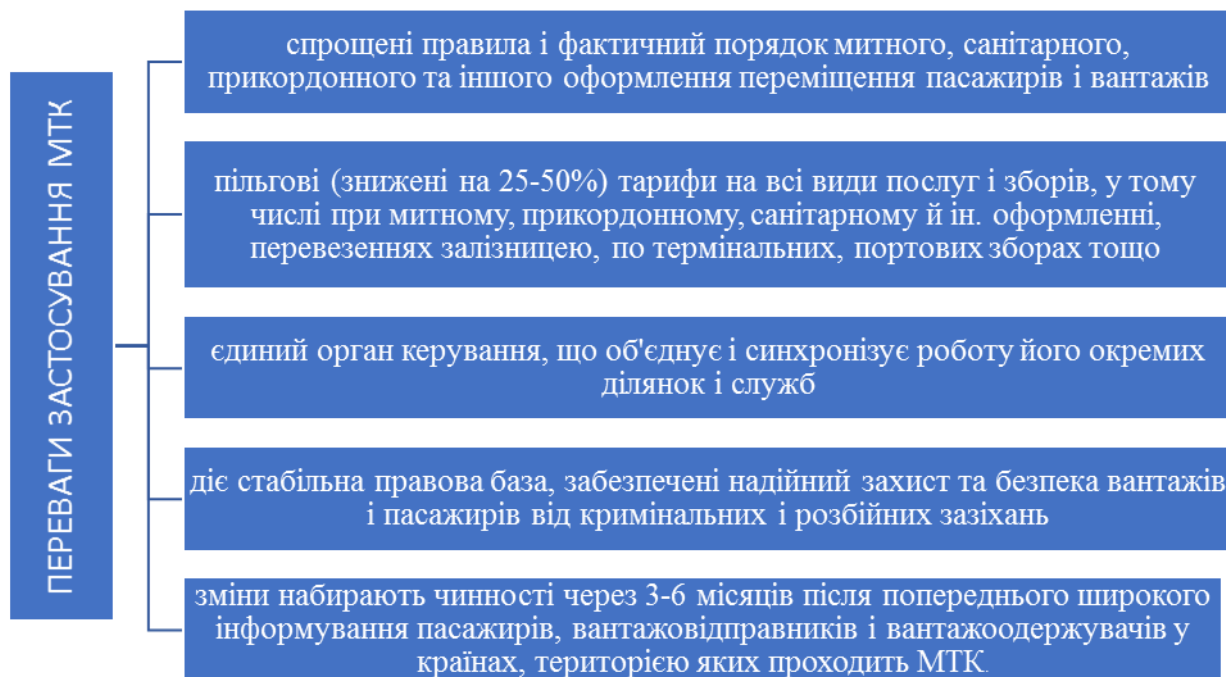


Рисунок 1 – Переваги організації перевезень по МТК

Міжнародна транспортна мережа України і діючі системи перевезення в умовах трансформації економіки вимагають принципових змін в експлуатаційно-технологічній діяльності, а також заміни технічних засобів і устаткування. Головними вимогами до удосконалення транспортних коридорів, що проходять територією України є – рисунок 2.

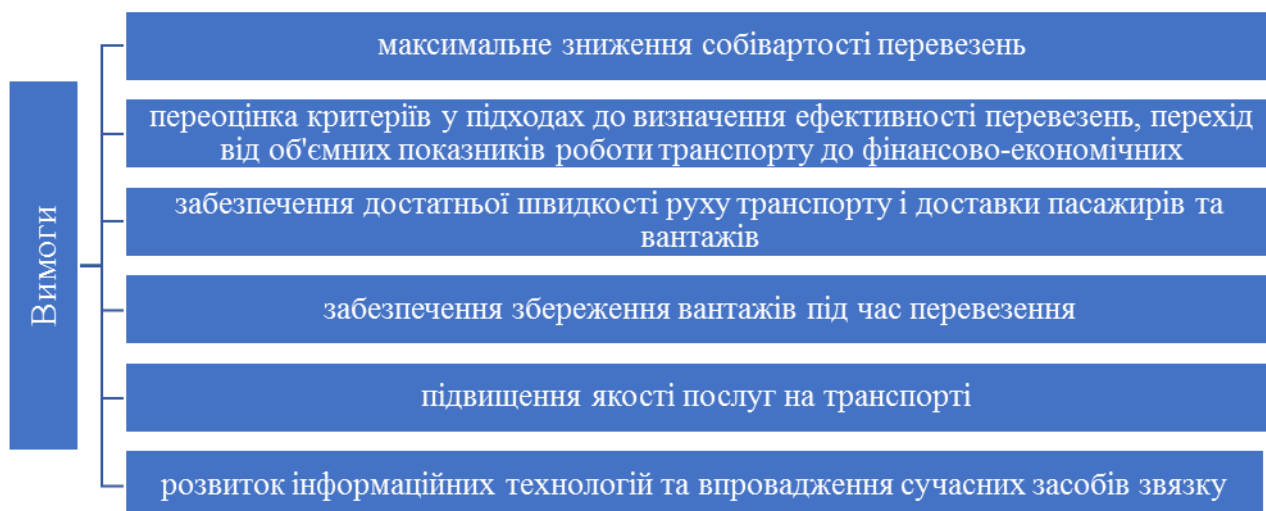


Рисунок 2.2 – Сучасні вимоги до українських МТК

Для забезпечення ефективної роботи транспортних коридорів важливим є створення прикордонних та митних пунктів пропуску, а також транспортно-складських комплексів для переробки вантажів, які поділяються на:

- прикордонні сухопутні, які розміщуються у Ковелі, Раві-Руській, Мостиській, Чопі, Харкові, Сумах, Чернігові;
- сухопутні (в Києві, Житомирі, Винниці, Полтаві, Сумах, Дніпропетровську, Кіровограді, Черкасах, Сімферополі, Мелітополі, Одесі, Хмельницькому, Тернополі, Рівному, Львові, Івано-Франківську);
- водні (у Рені, Ізмаїлі, Усть-Дунайському, Білгород-Дністровському, Іллічівську, Одесі, Південному, Миколаєві, Октябрському, Херсоні, Скадовську, Євпаторії, Бердянську, Маріуполі, Запоріжжі, Дніпропетровську, Києві).

Як свідчить аналіз наявних даних, в разі відсутності адекватної реакції з боку української держави на очікувані в найближчі 3-4 роки зміни функціонування міжнародного ринку транспортних послуг та умов доступу до нього, в значній мірі може скоротитись частка вітчизняних автомобільних перевізників на міжнародних ринках перевезень. Останнє, в свою чергу, негативно позначиться на ситуації із втратою транзитного потенціалу країни та може призвести до суттєвого скорочення національного внутрішнього валового продукту (ВВП) держави.

Збереження або розширення частки українських перевізників на міжнародних ринках транспортних послуг є критично важливим, оскільки зменшення їх частки може призвести до суттєвого зменшення ВВП України. Залучення транзитних потоків є великою комплексною проблемою, оскільки транзит є сферою міждержавної конкуренції, а в його організації беруть участь багато державних і комерційних структур, які працюють в єдиному технологічному ланцюзі. Неefективна робота хоч би одного учасника ланцюга призводить до збою усієї системи транзитних перевезень.

Враховуючи вищезазначене, з метою забезпечення виконання поставлених завдань з відновлення економічного зростання й модернізації економіки країни, реалізації основних напрямків «Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року» в частині забезпечення розвитку експорту транспортних послуг, ефективного використання транзитного потенціалу, з метою недопущення загроз національній безпеці держави необхідно передбачити заходи щодо: підвищення конкурентоспроможності вітчизняного транспорту на міжнародному ринку транспортних послуг; встановлення і підтримки у рамках торгівельної і транспортної політики держави сприятливих умов для українських експортерів транспортних послуг; сприяння реалізації інтересів вітчизняних перевізників на світовому ринку транспортних послуг; створення умов для придбання українськими перевізниками сучасної транспортної техніки, що забезпечує не лише конкурентоспроможність на міжнародних ринках, але і принципову доступність цих ринків для вітчизняних операторів.

## **УДК 656.13**

### **ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОГО ПІДХОДУ ПРИ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСЬКОГО КОМПЛЕКСУ**

студ. Бочарова Г.Р.

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Розвиток ринкових відносин ставить суб'єктів управління в тяжкі умови господарювання і конкурентної боротьби, що вимагає від них високоякісного управління всіма процесами і грамотного розпорядження фінансовими і матеріальними ресурсами. Господарська діяльність підприємства неможлива без функції зберігання, а отже, без складів, які мають місце в будь-якій логістичній системі. Сучасний транспортно-складський комплекс (ТСК), що володіє доскональними технологіями, дозволяє вирішувати багато проблем, пов'язаних з обігом товарно-матеріальних цінностей. Раціонально організоване

функціонування ТСК дозволяє оптимізувати витрати логістичної системи, а процеси, пов'язані з функціонуванням ТСК, в кінцевому результаті є значною складовою сукупних витрат.

Система управління матеріальними запасами на підприємстві – це сукупність правил і способів регулювання, завдяки яким можна контролювати рівні запасів і визначати, які потрібно підтримувати, який запас доцільно поповнювати і яким може бути обсяг замовлення.

Система управління запасами реалізує організаційну структуру і поточну політику безперервної роботи підприємств. Система управління виробничими запасами проектується з метою безперервного забезпечення виробничої діяльності підприємства всіма потрібними ресурсами. Реалізація цієї мети досягається вирішенням таких завдань: облік поточного рівня запасу на складах різних рівнів; визначення розміру замовлення; визначення інтервалу між замовленнями.

Проблема управління запасами відноситься до однієї з ключових в логістиці, оскільки в сфері загального управління діяльністю будь – якого підприємства вона відіграє дуже важливу роль.

Вагомий внесок у розвиток теорії управління запасами вклали закордонні вчені Д. Клосс, Р. Акофф, Д. Бауерсокс, Р. Шонбергер, Д. Хедлі, та інші науковці.

Праці провідних вчених-економістів Бланка І.О., Анікіна Б.А., Білухи М.Т., Завгороднього В.П., Бутинця Ф.Ф., Крикавського Є.В., Рижикова Ю.І., Лукинського В.В., Палія В.Ф. та інших присвячені розробкам теоретичних та методологічних засад щодо формування систем управління запасами.

Аналіз публікацій показав, що більшість публікацій стосуються взаємодії транспорту і складу у певних галузях та підприємствах окремих виробництв. Організація функціонування і управління регіональним ТСК із різноманітними групами вантажу має свої особливості і потребує системного аналізу зовнішніх та внутрішніх факторів, що впливають на його діяльність.

Відсутність комплексного та системного підходу та взаємозв'язку між окремими ланками технологічних і управлінських підсистем ТСК обумовлює низьку ефективність формування та здійснення процесів у забезпеченні вантажоруху на автомобільному транспорті.

Незважаючи на наявність значної кількості публікацій та інтернет – джерел з питань системи управління запасами, проблема встановлення єдиного серед науковців погляду на моделі управління запасами остаточно не вирішена, оскільки потребує врахування випадковості процесу надходження і виконання замовлень. Практика показує, що управління запасами не можна розглядати окремо від управління підприємством загалом – це єдине ціле, і зміна в одному з ланцюгів виробництва призводить до зміни запасів.

Основною ланкою, що забезпечує ритмічний і своєчасний рух матеріального потоку в логістичній системі, є ТСК. Розвиток та удосконалення ТСК, створення нових обумовлено і гарантується «Концепцією створення та функціонування національної мережі міжнародних транспортних коридорів в Україні» [1]. Згідно цієї концепції одним з пріоритетних напрямів розвитку транспортної мережі в Україні та інтеграції її в міжнародні транспортні коридори є удосконалення і розвиток інфраструктури і зокрема ТСК.

В умовах економічної кризи, яка суттєво впливає на діяльність підприємств автомобільного транспорту, що займаються реалізацією автотракторних запчастин великої номенклатури, важливе значення повинно приділятися саме управлінню матеріальними запасами, адже на їх долю приходиться до 80 % оборотних коштів компанії, а складські витрати досягають майже половини від усіх витрат.

Раціонально побудована система управління запасами дозволяє ефективно управляти потоком товарно – матеріальних цінностей, що проходить через склад компанії.

Розробка моделей та вибір стратегії управління запасами пов'язана з необхідністю мінімізувати відповідні витрати, уникнути дефіциту і збільшити прибуток від реалізації запасу.

Торговельні організації, які мають великий асортимент товарів та обробляють багатономенклатурні замовлення, особливо потребують розробки відповідних моделей, стратегій та інформаційних технологій управління запасами.

Особливого значення та уваги набувають підприємства автомобільного транспорту, що реалізують запасні частини до автомобілів і тракторів, діяльність яких характеризується наступними особливостями, які додатково ускладнюють процес управління запасами:

- нерівномірність попиту на запасні частини внаслідок великої кількості зовнішніх і внутрішніх факторів, що впливають на справність автомобіля або трактора (умови експлуатації, досвід водія – оператора, конструктивні особливості вузлів та агрегатів, сезонність виконання капітальних ремонтів);

- різноманітність потреб в запасних частинах, які часто виходять з наявної на складі номенклатурної кількості запчастин, що обумовлено випадковим характером вхідного потоку вимог по номенклатурі ремонтних і діагностичних робіт, різноманітністю автомобілів (тракторів) і послідовністю їх надходження до ремонту, що пов'язано з різним часом напрацювання на відмову агрегатів [2].

В умовах мінливого зовнішнього середовища для підприємств автомобільного транспорту, доцільним є розробка та реалізація стратегій управління запасами, що є актуальним завданням, що має практичну корисність і визначає напрямок досліджень.

Таким чином, застосування логістичного підходу щодо управління запасами ТСК сприятиме зменшенню витрат на надання автотранспортної послуги, підвищенню якості транспортного обслуговування та фінансової стабілізації підприємств автомобільного транспорту.

## Література

1. Постанова Кабінету Міністрів України про затвердження Концепції сторення та функціонування національної мережі міжнародних транспортних коридорів в Україні, від 4 серпня 1997 р. №821 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://kmu.gov.ua>.

2. Крюкова Т. О. Моделі, методи та інформаційна технологія управління багатономенклатурним запасом в умовах харківського попиту: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.13.06 «Інформаційні технології» / Т. О. Крюкова. – Харків, 2017. – 23 с.

**УДК 656.073.28**

## **СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ ЩОДО ВИБОРУ РАЦІОНАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ З УРАХУВАННЯМ ВИМОГ СПОЖИВАЧІВ**

студ. Черкас А.Ю.

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Суспільна роль транспорту визначається необхідністю переміщення вантажів від місця виробництва до місця споживання. Освоєння обсягів перевезень за умови дотримання жорстких строків доставки й високої якості транспортного обслуговування, вимагає від автомобільного транспорту пошуку й використання нових, більш ефективних форм і методів організації перевезень вантажів, що орієнтовані на сучасні вимоги споживачів транспортних послуг.

На сучасному етапі розвитку транспортного ринку технологічний процес перевезення вантажів роздроблений і жорстка конкуренція між суб'єктами транспортного ринку докорінно змінюють їх взаємовідносини. Застосування та впровадження в роботу автотранспорту сучасних економіко – математичних методів у поєднанні з електронно-обчислювальною технікою дозволяє сформулювати раціональні транспортно-технологічні

схеми доставки вантажів та врахувати вимоги споживачів транспортних послуг для їх повного задоволення.

Сучасні умови роботи автомобільного транспорту у сфері вантажних перевезень вимагають підвищення ефективності та якості обслуговування споживачів транспортних послуг в умовах жорсткої конкуренції на ринку вантажних перевезень. Основним напрямком підвищення конкурентоспроможності на ринку вантажних перевезень є пошук ефективних технологій доставки вантажів, які дозволять звести до мінімуму транспортну складову витрат за рахунок приведення можливостей автотранспорту у відповідність до попиту споживачів та врахування їх вимог та запитів.

Світова економічна криза та внутрішні організаційні питання змушують підприємства заощаджувати фінансові ресурси, та зводити до мінімуму транспортну складову витрат.

Ціна товару (послуги) має велике значення для кінцевого споживача, а точний розрахунок логістичних витрат в структурі ціни товару є одним із основних джерел економії витрат, а отже, способів зниження ціни. Тому необхідність пошуку нових форм економії витрат у логістиці пов'язаний з розвитком і використанням технологій та концепцій, що базуються на принципах логістики.

Транспортування товару пов'язане з сукупністю додаткових процесів, і науково-технічний прогрес в галузі транспортних і інформаційних технологій зробив можливим інтегрувати в єдине ціле комплекс супутніх операцій разом з процесом транспортування, а організацію і управління доставкою вантажу зосередити в єдиному управляючому центрі, яким почали виступати експедиторські компанії, а також логістичні термінально – складські комплекси (логістичні центри термінального рівня), транспортно-логістичні центри [1-2].

Наукова проблема в області обслуговування вантажовласників по доставці вантажів полягає у багатоступеневості процесу і необхідності врахування випадкових факторів, найважливішим з яких є попит споживачів на виготовлену продукцію. Отже витрати вантажовласників на протязі усього виробничо-транспортного процесу повинні бути мінімальними, а попит споживачів - максимально задоволеним [2]. При цьому виникає потреба в розробці нових, науково-обґрунтованих підходів для вдосконалення виробничо-транспортних систем.

При виборі найкращого варіанту схеми доставки товару найважливішими параметрами виступають час і вартість, їх співвідношення за різних умов формує суму логістичних витрат, пов'язаних із утриманням і реалізацією продукції. Саме тому потрібно обрати методичний підхід до вибору схеми доставки товару, який би надавав можливість оцінити та оптимізувати пов'язані з цим витрати часу, ресурсів, коштів [2].

В умовах розвитку ринкових відносин в усіх сферах суспільно-економічної діяльності транспорт посідає важливе місце. Зокрема, він забезпечує діяльність суб'єктів логістичних каналів вантажопотоків, зміцнює їх горизонтальні зв'язки. Тому удосконалення транспортного обслуговування є дуже актуальною проблемою. Для її вирішення необхідно вивчити та спрогнозувати поведінку продуцентів та споживачів транспортних послуг, врахувати кон'юктуру ринку та застосовувати сучасні технології доставки вантажів .

На основі аналізу наукових розробок вчених – Воркута А.І., Горева А.Е., Вельможина А.В., Міротіна Л.Б., Нечаєва Г.І., Гудкова В.А., Геронімуса Б.Л., Житкова В.А., Нагорного Є.В., Шраменко Н.Ю. Смехова А.А. та інших, а також досвіду обслуговування вантажовласників автотранспортними підприємствами АТП визначено, що і зараз рівень організації перевезень вантажів дрібними партіями недостатньо ефективний. Однак єдиного універсального критерію ефективності не існує, його вибір залежить від конкретних умов перевезень і задачі, що вирішується. Саме тому необхідно здійснювати пошук нових науково-практичних рішень, методів і моделей оптимізації процесу перевезення вантажів. При цьому потрібно враховувати інтереси всіх учасників транспортного процесу.

На сучасному етапі на автомобільному транспорті необхідно вирішувати проблеми постійно зростаючих вимог вантажовласників до якості і ефективності транспортного обслуговування. Тому система транспортного обслуговування повинна базуватися на



принципах логістики та бути гнучкою в плані реагування на зміни інтересів вантажовласників, і забезпечувати ефективність транспортного виробництва.

Таким чином, в результаті аналізу сучасного стану даного питання встановлено: наукова проблема в області обслуговування вантажовласників по доставці вантажів полягає у багатоступеневості процесу і необхідності врахування випадкових факторів (критеріїв оцінки), найважливішим з яких є попит споживачів при мінімальних витратах вантажовласників і максимально задоволеному попиті споживачів; при розробці концепції транспортного обслуговування вантажовласників на маршрутах в більшості не враховуються вимоги споживачів, щодо умов їх обслуговування; більшість існуючих математичних моделей оптимізації процесу взаємодії суб'єктів транспортного ринку характеризуються нечіткістю опису умов функціонування окремих елементів та майже відсутністю інструментів підтримки прийняття оперативних рішень з метою своєчасного корегування дій учасників складної системи доставки; кожній галузі транспорту в ринкових умовах для того щоб залучити клієнтів, зберегти та утримати свої позиції необхідно постійно підвищувати якість транспортного обслуговування за рахунок розробки та впровадження сучасних, науково-обґрунтованих підходів для вдосконалення виробничо-транспортних систем; сучасний розвиток логістики в Україні, порівняно з іншими країнами Європи та світу, знаходиться в стані становлення; незважаючи на відносну вивченість різноманітних аспектів розвитку і функціонування ринку транспортних послуг, теоретичні засади та методичні підходи до визначення ефективності функціонування ТЛЦ потребують поглиблення та удосконалення; з урахуванням особливостей розвитку ринку транспортних послуг, змін, які відбуваються в Україні останнім часом, логістичний підхід потребує визначення найкращого організаційно-економічного механізму функціонування ринку, поліпшення управління діяльністю підприємств автомобільного транспорту та рівня обслуговування клієнтів.

### Література

1. Шраменко Н. Ю. Теоретико – методологічні основи ефективного функціонування термінальних систем при доставці дрібнопартійних вантажів. Монографія / Шраменко Н. Ю. – Харків: ХНАДУ, 2010. - 156 с.

2. Павленко О.В. Калініченко О.П., Потаман Н.В., Гонгаренко Ю.О. Оцінка доцільності роботи транспортно-логістичного центру на ринку транспортних послуг / Інформаційні технології та системи управління. Том 6. № 3 (20) Харків. – 2014 с. 40-43.

**УДК 656.073**

### **ТЕОРЕТИЧНО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ВИБОРУ РАЦІОНАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДОСТАВКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ВАНТАЖІВ**

студ. Юдін В.А.

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Україна, традиційно вважається успішною аграрною країною. Географічне розташування та історичні важелі створили впливові передумови успішному розвитку сільськогосподарському виробництву: потужний виробничий та ресурсний потенціал, трудові потужні ресурси, наявність сприятливих природно-кліматичних умов для ефективного ведення аграрного бізнесу. Нажаль протягом останніх років спостерігаються негативні тенденції в розвитку сільськогосподарської галузі.

Економічна криза торкнулася і аграрної сфери. Знищення виробничих та економічних зв'язків між фермерськими господарствами та переробниками (заводами), втрата інтенсивної технології вирощування, зниження врожайності цукрових буряків, зношення матеріально-технічної бази призвели загалом до скорочення обсягів виробництва всіх сільськогосподарських культур [1].

В собівартості сільськогосподарської продукції понад 20 % складають витрати на навантажувально-розвантажувальні та транспортні роботи. Тому стає актуальною проблема

підвищення ефективності транспортного забезпечення галузі. Зниження витрат на навантажувально-розвантажувальні і транспортні роботи можливе, передусім, на основі впровадження високоефективних транспортних технологій та високопродуктивних технічних засобів [2].

Початкові засади та методи вибору раціональних технологій доставки сільськогосподарських вантажів вперше розглянуті в роботах науковців Янко В., Финна Е.А., Гобермана В.А., Завалишина Ф.С., Рябцева Д.П., Комзакової Л.І., Рунчева М.С., Бурьянова А.И., Агаркова В. І., Муктарова В. С. Севастьянова Б. А., Ноздривицького Л., Табашникова А. Т., Шаров Н. М., Скороходова А. І., Исаков К. И. та інших науковців.

Використання новітніх технологій, впровадження різноманітних інновацій, розробка нових транспортно-технологічних схем збору, транспортування, збереження та переробки врожаю – є невід'ємним завданням спеціаліста агропромислової галузі, з метою виживання в складних економічних умовах, що склалися на Україні.

В сучасному сільському господарстві можливо виділити декілька напрямків розвитку технологій і використання інновацій, що дозволять збільшити продуктивність, знизити собівартість, і також покращити якість продукції, це: технології обробки ґрунту; технології виробництва сільськогосподарських машин і обладнання; технології вирощування і знаходження худоби; технології осушення і зрошування ґрунту; технології збору і збереження продукції; технології транспортування і реалізації продукції.

Пошук шляхів зменшення витрат у процесі вибору раціональної технології доставки сільськогосподарських вантажів, зниження вартості збирання має ґрунтуватися на комплексному підході до вирішення всіх питань, що пов'язані зі збиранням, транспортуванням і переробкою сировини із застосуванням сучасних технологічних засобів у сфері сільськогосподарського виробництва.

### **Список літератури**

1. Статистика сільського господарства та навколишнього середовища. Державна служба статистики України. *Офіційний сайт* [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua): веб-сайт. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення 18.03.2022).
2. Транспортний процес в АПК: курс лекцій / А. М. Аюбов та ін. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. 152 с.

### **УДК 656.07**

## **ПІДХІД ПО ВИЗНАЧЕННЮ РАЦІОНАЛЬНОГО ВАРІАНТУ ДОСТАВКИ ОБЛАДНАННЯ ТА МЕХАНІЗМІВ З КИТАЮ В УКРАЇНУ**

студ. Бойко В.Ю.

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Наявна глобальна мережа економічних відносин як в світі, так і в Україні, є динамічною системою та зачіпає всі сфери діяльності. Ефективний всебічний розвиток і реалізація торговельного потенціалу в просторі міжнародної доставки, можливо за рахунок зменшення нераціональних витрат і швидкої адаптації до умов нестабільного зовнішнього середовища на глобальному ринку.

Географічна структура зовнішньої торгівлі товарами у 2021 році, згідно Держаної статистики, показує, що за обсягом експорту товарів Китай знаходиться на третьому місці, а за обсягом імпорту на першому місці [1]. При цьому приріст зовнішньої торгівлі складає – за експортом це 113%, а за імпортом – 132%. Тому необхідно приділяти найбільше увазі саме цьому напрямку доставки товарів, використовуючи переваги усіх видів транспорту (автомобільного, залізничного, водного та повітряного) та враховуючи технічні можливості країн учасників процесу доставки: порти (відправлення, призначення, перевантаження), залізничні станції примикання, митниці, термінальні комплекси та ін.).

Товарна структура імпорту з Китаю (рис.1) свідчить про значний обсяг поставок групи товарів «Машини, обладнання та механізми; електротехнічне обладнання; їх частини» – 29,1 % від загального обсягу [2].



Рисунок 1 – Доля загального імпорту товарів в Україну з Китаю

Одержувачі вантажу знаходяться в Україні в місті Харків, відправники у Китаї – склад відправлення (консолідації) в Гуанчжоу. Побудова об'єкту дослідження – процесу доставки консолідованих вантажів у контейнерах із Китаю в Україну, проводиться на основі існуючих мереж шляхів, залізничних станцій, портів, а також враховуючи існування «Шовкового шляху». Запропоновані варіанти: 1) «Варіант 1»: Гуанчжоу, Китай (залізнична станція) – Чунцин, Китай (залізнична станція) – Варшава, Польща (залізнична станція) – термінал Харків, Україна; 2) «Варіант 2»: Гуанчжоу, Китай (морський порт) – Одеса, Україна (морський порт) – термінал Харків, Україна; 3) «Варіант 3»: Гуанчжоу, Китай (морський порт) – Копер, Словенія (морський порт) – термінал Харків, Україна; 4) «Варіант 4»: Гуанчжоу, Китай (аеропорт) – Бориспіль, Україна (аеропорт) – термінал Харків, Україна.

Мета будь-якого організатора доставки одержати мінімальні питомі витрати ( $V_{ij}$ ) при доставці вантажів (обладнання та механізмів) з Китаю в Україну за рахунок вибору раціонального варіанту

$$V_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^K V_{Dj}^k + \sum_{c=1}^C V_{FRj}^c + V_{addj}}{q_i}, \quad (1)$$

де  $V_{ij}$  – витрати на доставку  $i$ -го товару за  $j$ -им варіантом, грн/т;

$\sum_{k=1}^K V_{Dj}^k$  – сумарні витрати на виконання  $k$ -их операцій по доставці  $i$ -го товару за

відповідним варіантом, грн;

$K$  – кількість операцій за відповідним варіантом;

$\sum_{c=1}^C V_{FRj}^c$  – сумарні витрати на фрахтування контейнеру, вантажної одиниці (піддон,

ящик), а також бронювання місця в автомобілі, судні, вагоні, грн;

$C$  – вид фрахту за відповідним засобом;

$V_{adj}$  – витрати на виконання додаткових операцій за відповідним варіантом, грн;

$q_i$  – обсяг замовлення доставки відповідного виду вантажу, т.

Запропоновано підхід по визначенню раціонального варіанту доставки обладнання та механізмів з Китаю в Україну, який складається з побудови структури процесу доставки відповідних видів вантажів у контейнерах з Китаю в Україну у вигляді чотирьох альтернативних варіантів, в яких враховано участь залізничного, морського, автомобільного та повітряного транспорту та відповідних об'єктів інфраструктури (станцій, портів, складів, майданчиків, митниць). Запропоновано критерій вибору раціонального варіанту доставки товарів – мінімальні питомі витрати. Параметрами, які мають вплив на витрати є: обсяг замовлення доставки відповідного виду товарів, обсяг перевезення вантажу в даній партії, коефіцієнт оцінки ризику при участі відповідних видів транспорту, час доставки товару по кожному маршруту.

### Література.

1. Географічна структура зовнішньої торгівлі товарами у 2021 році : веб-сайт. URL: [http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/zd/ztt/ztt\\_u/arh\\_ztt2021.html](http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/zd/ztt/ztt_u/arh_ztt2021.html) (дата звернення: 01.03.2022).

2. Україна-Китай. Колоніальний дисбаланс : веб-сайт. URL: <https://tyzhden.ua/Economics/233713> (дата звернення: 01.03.2022).

### УДК 656.07

## АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ПИТАННЯ ЩОДО РОЗРОБКИ РАЦІОНАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДОСТАВКИ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ У КОНТЕЙНЕРАХ НА МАРШРУТІ УКРАЇНА - КИТАЙ

студ. Бурменко В.С.

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

В останнє десятиліття виробництво зернових та відправка на експорт з України зросло до рекордних рівнів, що вимагає певних змін у побудові системи зберігання врожаю та його транспортування. Зростає інтерес до відправок зернових на експорт у контейнерах у напрямку до Китаю (використання зворотного завантаження контейнерів). В Україні з'являються та функціонують спеціалізовані термінали та майданчики з відправки зернових у контейнерах або з використанням контейнерного портового обладнання. Ефективність та якість вантажних перевезень значно залежать від оптимізації процесів координації роботи різних видів транспорту, раціонального розподілу між ними обсягів перевезень, своєчасного формування необхідних управлінських рішень [1, 2].

Галузь агропромислового комплексу є пріоритетною в економіці нашої країни і, в найближчий період, стратегія його виходу на ринки країн світу, в тому числі Азії, має істотне значення для перспективного розвитку України. Процес доставки зернових вантажів у міжнародному сполученні є складним технологічним процесом, а управління ним характеризується фактом достатньої кількості альтернатив на різних етапах прийняття рішень [3, 4]. При ухваленні відповідного рішення ціна помилки набуває значного рівня, що пояснюється досить високою собівартістю простоїв транспорту, можливістю псування вантажу і втратою додаткових прибутків перевізників [5]. Проте сучасні підходи до обґрунтування прийняття рішень при управлінні процесу доставки дозволяють вирішувати

досить вузьке коло завдань [6]. Тому потрібно вибрати методичний підхід щодо формування раціональної технології доставки зернових вантажів для подальшого зниження сумарної вартості та відповідного збільшення прибутку підприємства.

Витрати на доставку зернових вантажів в Україні перевищують провідні країни світу. Транспортні витрати при організації доставки в контейнерах, як правило, включають в себе витрати, пов'язані з перевезенням, складуванням, зберіганням, очищенням, сушінням вантажів, навантажувально-розвантажувальними операціями, оформленням документів, упаковкою, забезпеченням безпеки, а також оплатою будь-яких комісійних, тарифів і зборів у зв'язку з експортом зерна. Через підвищення логістичних витрат українські сільгоспвиробники отримують меншу ціну в порівнянні з цінами світового ринку - їм доводиться нести витрати, зумовлені неефективністю системи логістики [7].

Основним призначенням виробництва додаткових обсягів зернових є експорт. Експорт цього виду товару переважно здійснюється через морські порти. Так у 2021 році через них було експортовано 91,2 % зерна, а через сухопутні прикордонні переходи залізничним транспортом 7,1 % та автомобільним 1,7 %. При цьому, доставка зерна в морські порти здійснюється переважно залізничним (61 %), автомобільним (36 %) та річковим транспортом (3 %) [8].

В статті [9] представлено, що напрямки транзитних вантажопотоків характеризуються високим рівнем нерівномірності в напрямках і регіонах призначення. Це призводить до об'єктивного зниження рівня використання пропускної здатності транспортної системи, збільшення непродуктивних транзитних перевезень і негативно впливає на ефективність перевезень. Однак сучасні дослідження не приділяють достатньої уваги підвищенню ефективності транзитних перевезень, враховуючи нерівномірність вантажопотоків. Недостатнє наукове вивчення цих питань визначає актуальність дослідження. Розроблено методичні основи інтеграції транзитних перевезень шляхом створення транзитних терміналів, які забезпечують скорочення непродуктивних пробігів транзитних перевезень. Отримано аналітичні вирази для оцінки надлишкових пропускних спроможностей транзитних перевезень транспортних систем і для оцінки ефекту в результаті інтеграції вантажопотоків в термінальних комплексах.

Ефективне відстеження поставок має вирішальне значення для управління глобальною торгівлею і логістикою [10]. Щоб впоратися зі зростаючою складністю вимог клієнтів, організація і управління ланцюгами поставок постійно рухаються до співпраці, інтелектуальності і сервіс-орієнтованості – про це свідчать розробки авторів S. Pan, R.Y. Zhong, O. Pavlenko, R. Giustia, D. Manerbaa [11, 12].

Технологія доставки зернових вантажів включає такі операції: поставка порожнього контейнера до пункту завантаження, завантаження контейнера, доставка контейнера до порту відправлення, завантаження контейнера з вантажем на морське судно, перевезення по морській лінії до порту призначення, розвантаження морського судна в порту призначення, доставка контейнера до вантажоодержувача, розвантаження контейнера (рис. 1).



Рисунок 1 – Схема технології доставки зернових вантажів у контейнерах

Особливістю технологічної схеми доставки зернових вантажів у контейнерах є те що необхідно підготувати вкладиш, який розташовується в контейнері.

Були проаналізовані наукові роботи в сфері організації доставки вантажів в контейнерах у міжнародному сполученні, в яких автори роблять акцент на розвитку мультимодальних перевезень за участю залізничного, автомобільного та морського видів транспорту, а також встановлено, що залізничний транспорт здійснює перевезення зернових вантажів в умовах критичного зносу основних засобів та підвищення конкуренції зі сторони інших видів транспорту (зокрема автомобільного). Аналіз практичного досвіду організації доставки зернових вантажів у контейнерах у міжнародному сполученні показав, що багато підприємств пропонують послуги по цьому виду діяльності, при чому використовуються технічні засоби для спрощення процесу навантаження-розвантаження та перевезення – вкладки, опорні щити. З'ясовано, що доставка зернових вантажів до морського порту використовують автомобілі-зерновози, залізничні вагони, контейнери. Сформовано технологію доставки зернових вантажів у контейнерах у міжнародному сполученні, особливістю якої є необхідність використання спеціальних вкладишів.

### Література.

1. Kopytkov, D. An approach to determine the rational scheme of delivery for the international consolidated shipments. [Текст] / D. Kopytkov O. Pavlenko // Комунальне господарство міст. 2019. 147(1). С. 35-41.
2. Нефьодов, В.М. Побудова логістики поставки консолідованих вантажів з України в Європу [Текст] / В.М. Нефьодов, О.В. Павленко, Д.О. Великодний // Комунальне господарство міст. 2021. 161. С. 191-198
3. Shramenko N., Pavlenko O., Muzylyov D. Logistics Optimization of Agricultural Products Supply to the European Union Based on Modeling by Petri Nets. In: Karabegović I. (eds) New Technologies, Development and Application III. NT 2020. Lecture Notes in Networks and Systems, 128. Springer, Cham, P. 596-604.
4. Pavlenko, O., Velykodnyi, D., Lavrentieva, O., Filatov, S.: The procedures of logistic transport systems simulation into the petri nets environment, CEUR Workshop Proceedings, 2020. Vol. 2732, P. 854-868.
5. Волкова Т.В. Удосконалення управління якістю доставки зерна автомобільним транспортом на території України [Текст] / Т.В. Волкова, О.В. Павленко// Комунальне господарство міст. 2020. 154(1). С. 216-222.
6. Kopytkov, D., Pavlenko, O., Kalinichenko, O. A technique to determine the optimum package of logistic services provided by the transport and logistics centre. Modern Management: Logistics and Education. Monograph. 2018. P. 150-157.
7. Козаченко Д.М. Напрямки підвищення ефективності перевезень зернових вантажів залізничним транспортом / Козаченко Д.М., Рустамов Р.Ш., Матвієнко Х.В. Восточноєвропейский журнал передовых технологий: Сб. науч. тр. X., 2011 Вип. 5/4(53) С. 20-22.
8. Міністерство аграрної політики та продовольства України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://minagro.gov.ua/node/18791>.
9. Methodical Framework for Evaluating the Level of the Carrying Capacity of Transport Systems in View of the Irregularity of Cargo Flows / Almetova Z. and others. Transportation Research Procedia. 2018. Vol. 30. P. 226–235.
10. S. Pan, R.Y. Zhong, and T. Qu Smart product-service systems in interoperable logistics: Design and implementation prospects. Advanced Engineering Informatics. 2019. Vol. 42. P. 123–132.
11. Kopytkov D., Pavlenko O. An approach to determine the rational scheme of delivery for the international consolidated shipments. Municipal economy of cities. 2019. Vol. 147(1), P. 35–41.

12. Giustia R., Manerbaa D., Brunoa G., Tadeia R. Sychromodal logistics: An overview of critical success factors, enabling technologies, and open research. *Transportation Research, Part E*. 2019. Vol. 129. P. 92–110.

УДК 656.07

## ПІДХІД ПО ВИЗНАЧЕННЮ ЕФЕКТИВНОЇ ЛОГІСТИКИ ДОСТАВКИ ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ НА МАРШРУТАХ УКРАЇНА - ЄВРОПА

студ. Приходько А.Ю.

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Масове виробництво швидкопсувної продукції у світі потребує побудову ефективної логістики доставки швидкопсувних вантажів з урахуванням інтересів усіх учасників процесу постачання. Зростання доходів у населення асоціюється з вищою схильністю до споживання фруктів, овочів, риби та м'ясних продуктів. Споживачі зі збільшенням купівельної спроможності зайняті здоровим харчуванням. Тому виробники та роздрібні продавці відповіли на зростаючий попит цілим рядом свіжих фруктів, що надходять з усього світу, в тому числі з України.

Логістика поставки у світі розглядається як складна система, на яку впливають ефекти глобалізації, інтеграція різних видів транспорту, географічно розподілені операції і розширені бізнес-моделі [1, 2]. Транспортна політика Європейського Союзу (ЄС) особливу увагу приділяє обмеженню негативного впливу вантажних перевезень на навколишнє середовище в містах [3]. План сталого розвитку ЄС, визначає п'ять областей діяльності сфері логістики постачань: зниження інтенсивності транспорту і викидів, скорочення землекористування, вибір перевізника з урахуванням стійких аспектів, постійне поліпшення умов праці і підвищення кваліфікації [4, 5].

Формування сукупності альтернативних логістичних схем доставки швидкопсувних вантажів для проектування раціональної її побудови залежить від параметрів потоку замовлень та умов, які висуває замовник. Запропонуємо схему взаємодії учасників процесу доставки швидкопсувних вантажів у міжнародному сполученні, яка виконується на підприємстві ТОВ «ХАРМАР-Сервіс» (рис.1).

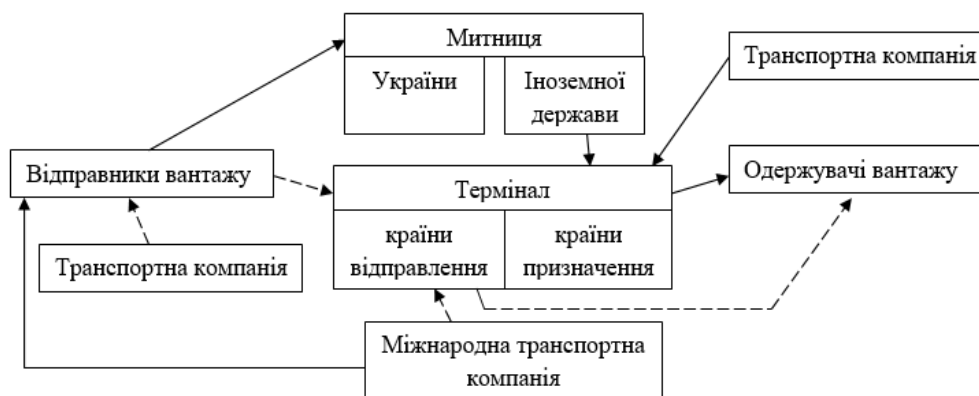


Рис. 1- Структурна модель процесу взаємодії учасників логістики доставки швидкопсувних вантажів

На рис.1. розглядається перший напрямок взаємодії (стрілочка з суцільною лінією): «Відправники вантажу – Термінал країни відправлення – Одержувачі вантажу» – «Логістичний канал-1», а другий напрямок взаємодії (стрілочка з переривчастою лінією): напрямком взаємодії: «Міжнародна транспортна компанія – Відправники вантажу – Термінал країни призначення – Одержувачі вантажу» – «Логістичний канал-2».

Для налагодження ефективної взаємодії всіх учасників логістики доставки швидкопсувних вантажів з України в країни Європи пропонується визначити таку комбінацію параметрів впливу, при яких запропонований критерій – сумарні витрати – будуть мінімальні. На кожному етапі виконання операцій технологічного процесу поставки вантажів у міжнародному сполученні виконується багато технологічних операцій. Пропонується згрупувати складові операцій кожного логістичного каналу (рис.1) у відповідні елементи: 1) подача автомобіля (ТЗ) до місця навантаження (вантажовідправник, термінал (відправлення або призначення)); 2) навантаження швидкопсувного вантажу у вантажовідправника (ВВ); 3) перевезення швидкопсувного вантажу від вантажовідправників до терміналу призначення, а також між ВВ; 4) операції на терміналі з швидкопсувним вантажем (розвантаження, зберігання, формування вантажної одиниці (збірної відправки), розформування, навантаження); 5) перевезення швидкопсувного вантажу в межах України (від ВВ (від складу) до митниці на території України); 6) митні процедури на кордоні (в митниці відправлення та призначення); 7) перевезення в міжнародному сполученні (від митного кордону до вантажоодержувачів, від терміналу призначення до вантажоодержувача (ВО)); 8) перевезення між вантажоодержувачами та розвантаження відповідної партії швидкопсувного вантажу.

В якості параметру визначення ефективної логістики доставки швидкопсувного вантажу запропоновано – сумарні витрати ( $B_{\Sigma 1(2)}$ ). Цей оціночний параметр має відповідну залежність від параметрів впливу

$$B_{\Sigma 1(2)} = f(q_i, n, L_{BB}, L_{пер}), \quad (1)$$

де  $B_{\Sigma 1(2)}$  – сумарні витрати на доставку, грн;

$q_i$  – партія відправлення, т;

$L_{пер}$  – відстань перевезення швидкопсувного вантажу, км;

$L_{BB}$  – відстані перевезення між відправниками швидкопсувного вантажу (одержувачами вантажу), км;

$n$  – кількість відправників швидкопсувного вантажу (одержувачів вантажу), од.;

Сумарні витрати на логістику доставку швидкопсувних вантажів у міжнародному сполученні при використанні схеми – «Логістичний канал 1» будуть визначатися за наступною формулою

$$B_{\Sigma 1} = B_{рухзАТП} + B_{нав.наскл.} + B_{мит.пер.} + B_{перев} + B_{рухдоВО_i} + B_{розвВО_i}, \quad (2)$$

де  $B_{рухзАТП}$  – витрати на рух автомобіля з АТП до терміналу відправлення, грн;

$B_{нав.наскл.}$  – витрати на навантаження на терміналі відправлення, грн;

$B_{мит.пер.}$  – витрати на здійснення митного переходу (митниця України та іноземної держави), грн;

$B_{перев}$  – витрати на перевезення швидкопсувного вантажу, грн;

$B_{рухдоВО_i}$  – витрати на рух між одержувачами швидкопсувного вантажу, грн;

$B_{розвВО_i}$  – витрати на розвантаження у одержувачів швидкопсувного вантажу, грн.

Сумарні витрати на логістику доставку швидкопсувних вантажів у міжнародному сполученні при використанні схеми – «Логістичний канал 2» будемо визначати так

$$B_{\Sigma 2} = B_{рухдоВВ} + B_{рухВВ_i} + B_{нав.ВВ_i} + B_{мит.пер.} + B_{перев} + B_{рухдоВО_i} + B_{розвВО_i}, \quad (3)$$



де  $B_{рухдоВВ_i}$  – витрати на рух від міжнародної транспортної компанії до відправника швидкокопсувного вантажу, грн;

$B_{рухВВ_i}$  – витрати на рух між відправниками швидкокопсувного вантажу, грн;

$B_{нав.ВВ_i}$  – витрати на навантаження у відправника швидкокопсувного вантажу, грн;

$B_{мит.пер.}$  – витрати на здійснення митного переходу, грн;

$B_{перев}$  – витрати на перевезення швидкокопсувного вантажу, грн;

$B_{рухдоВO_i}$  – витрати на рух між одержувачами швидкокопсувного вантажу, грн;

$B_{розвВO_i}$  – витрати на розвантаження у одержувачів швидкокопсувного вантажу, грн.

Отримані математичні моделі враховують параметри впливу та є найбільш перспективним для опису логістики доставки швидкокопсувних вантажів по відповідним каналам, при цьому зменшуються ряд труднощів, основна причина яких полягає в ускладненні причинно-наслідкових зв'язків в комплексі взаємодіючих компонентів. Запропоновано для визначення ефективної побудови логістики доставки швидкокопсувних вантажів з України в Європу, розглядати цей процес у вигляді двох альтернативних каналів, які враховують комбінацію взаємодії елементів системи. В якості оціночного показника вибору ефективного каналу доставки обрано сумарні витрати.

### Література.

1. Нефьодов, В.М. Побудова логістики поставки консолідованих вантажів з України в Європу [Текст] / В.М. Нефьодов, О.В. Павленко, Д.О. Великодний // Комунальне господарство міст. 2021. 161. С. 191-198
2. Costa, R., Jardim-Goncalves, R., Figueiras, P., Forcolin, M., Jermol, M., & Stevens, R. Smart Cargo for Multimodal Freight Transport: When “Cloud” becomes “Fog”, IFAC-Papers OnLine. 2016. 49 (12), P. 121-126.
3. Nowakowska-Grunt, J., & Strzelczyk, M. The current situation and the directions of changes in road freight transport in the European Union. Transportation Research Procedia, 2019, 39, P. 350-359.
4. Pavlenko, O., Velykodnyi, D., Lavrentieva, O., Filatov, S.: The procedures of logistic transport systems simulation into the petri nets environment, CEUR Workshop Proceedings, 2020. Vol. 2732, P. 854-868.

**УДК 656.073**

## **УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ МИТНОЇ ПЕРЕРОБКИ ВАНТАЖІВ ПРИ ПРОХОДЖЕННІ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ЧЕРЕЗ ДЕРЖАВНИЙ КОРДОН УКРАЇНИ**

студ. Макарова О.В.

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Процес європейської інтеграції України ставить перед державою низку актуальних завдань [1]. Розв'язання пріоритетних завдань зовнішньоекономічної стратегії щодо приближення до світових стандартів та критеріїв оптимальних параметрів відкритості й прозорості вітчизняної економіки, інтегрування України у світовий економічний простір, поглиблення її співпраці з іншими державами пов'язане із відповідними транспортними забезпеченням, покращення якості та прискорення процесу вантажопереробки в пунктах пропуску на державному кордоні [2].

Розвиток митної служби України в умовах перетворень, що відбуваються у світовому суспільстві, потребує створення багатофункціональної, конкурентоспроможної, ефективно керованої структури відповідно до найбільш сучасних моделей митниць світу. В системах доставки вантажів у міжнародному сполученні все частіше застосовуються логістичні принципи роботи. При цьому важливу роль грає ефективна взаємодія усіх ланок логістичних ланцюгів, в число яких входить й процес митної переробки вантажів. Підвищення конкуренції на ринку вантажних міжнародних перевезень обумовило необхідність виділення процесу митної переробки вантажів у окрему ланку логістичного ланцюга доставки вантажів [3].

Над проблемою визначення шляхів удосконалення та скорочення часу на виконання технологічних операцій та митних процедур з вантажем працював такий вчений як Кравчук С.С. [4]. У своїй роботі він дослідив послідовність технологічних операцій та митних процедур з вантажем, а також провів аналіз статистичних даних надходження експортно-імпортного вантажопотоку, часу на виконання початково-кінцевих операцій та тривалості виконання митних процедур в митниці призначення (відправлення). Об'єктом даної роботи виступає процес митної переробки вантажів, що являє собою сукупність процесів реалізації митних режимів, зв'язаних з фізичним переміщенням зовнішньоторговельних вантажів через митний кордон.

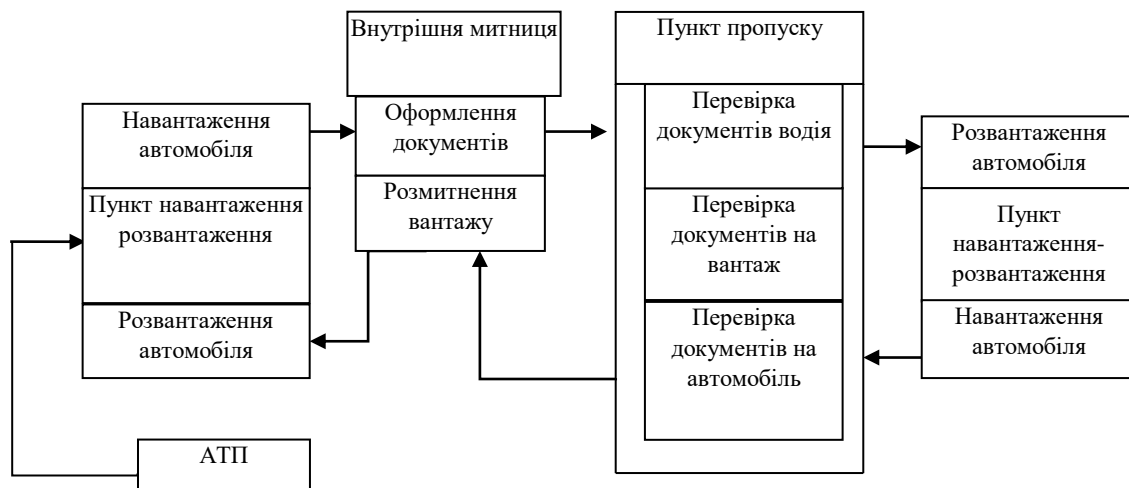


Рис. 1 – Схема логістичного ланцюга доставки вантажів у міжнародному сполученні

В часовому розрізі виділяють три групи транспортних операцій: що передують зовнішньоторговій угоді; що з'являються в процесі її реалізації; операції після завершення угоди.

Важливими показниками при доставці вантажів у міжнародному сполученні виступають годинні показники по кожній групі операцій, які безпосередньо впливають на загальний час доставки продукції від виробника до споживача. Для прикладу розглянемо структурно-логічну схему процесу митної переробки вантажів (рис.2).

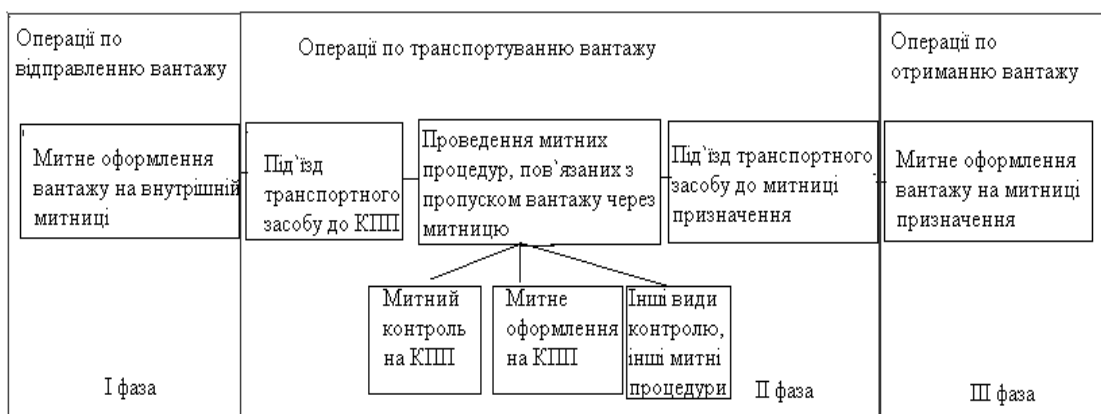


Рис. 2 – Фазова технологічна схема процесу митної переробки вантажів

На даному рисунку процес митної переробки вантажів наведено як сукупність взаємопов'язаних фаз. Взаємодія цих фаз повинна забезпечувати високу якість технологічного обслуговування та при встановленому ступені надійності забезпечувати мінімальний час затримок в кожній фазі та мінімальний час переробки вантажів на митниці. Умовою ефективної митної переробки вантажів виступає мінімізація часу, витраченого на митну переробку вантажів

$$T_{mi} = \sum_{i=1}^m T_{mi} \rightarrow \min, \quad (1)$$

де  $T_{mi}$  – час на митну переробку вантажів в  $i$ -ій фазі, год.;  $m$  – кількість фаз. Час митної переробки вантажів в  $i$ -ій фазі визначається за наступною залежністю

$$T_{cp} = \sum_{j=1}^n T_{ocj} \cdot \delta_{ocj} + T_{virj} \cdot \delta_{virj}, \quad (2)$$

де  $T_{ocj}$  - час на очікування виконання  $j$ -ої технологічної операції щодо митної переробки вантажів у  $i$ -ій фазі, год.;  $T_{virj}$  - час на виконання  $j$ -ої технологічної операції щодо митної переробки вантажів у  $i$ -ій фазі, год.;  $N$  - кількість операцій, які виконуються у фазі або кількість очікувань виконання операцій;  $\delta_{ocj}$  - вірогідність очікування  $j$ -ої технологічної операції щодо митної переробки вантажів у  $i$ -ій фазі;  $\delta_{virj}$  - вірогідність виконання  $j$ -ої технологічної операції щодо митної переробки вантажів у  $i$ -ій фазі.

Встановлено, що очікування виникають внаслідок нерівномірності процесу роботи контрольного пункту пропуску через державний кордон України та нерівномірним розподілом вантажопотоку по митних зонах прикордонної митниці, що обумовлено наявністю черг на контрольних пунктах, обмеженою пропускною здатністю пунктів пропуску, недостатньою кількістю співробітників та технічних засобів митного контролю і зв'язку. Тому необхідно визначити аналітично час на виконання митних процедур за різними видами митних режимів.

### Література

1. Пономарьова Н.В., Столяр Т.В. Аналіз логістичної організації процесу митної переробки вантажів. *Вестн. Харьк. нац. Автомоб.-дор. Ун-та: Сб.науч.тр.* 2008. Вып.41. С.119-122.

2. Пасічник А.М., Мальнов В.С. Удосконалення системи контролю та управління переміщенням транспортних засобів і вантажів. *Вісник Академії митної служби України*. 2008. №2. С. 60-65.
3. Пасічник А.М., Мальнов В.С. Удосконалення системи перевезень товарів під митним контролем з урахуванням економічної безпеки держави. *Вісник Академії митної служби України*. 2008. №4. С. 53-58.
4. Стояновський О.О., Терещенко М. В. Методика моделювання транспортного комплексу. *Вісник Академії митної служби України*. Дніпропетровськ : Академія митної служби України. 2008. №3. С. 78-84.

**УДК 656.073**

## **АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ПИТАННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У МІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ**

студ. Писаренко Д.Р.

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Ефективна робота транспорту визначає надійність функціонування логістичних систем міста. Найпоширенішими різновидами у системі просування готової продукції між постачальниками та споживачами у збутову мережу міста є тарно-штучні вантажі. Актуальність питання підвищення ефективності вантажних перевезень у міському сполученні полягає у необхідності забезпечення гнучкості процесу до потреб учасників доставки в умовах динамічного розвитку та загострення рівня конкуренції на ринку транспортних послуг. Робота транспорту з забезпечення переміщення вантажів у міському сполученні характеризується різними умовами й технічними обмеженнями. Такі чинники, як різноманіття товарів при доставці в роздрібну торговельну мережу міста, коливання попиту на них, наявність великої кількості учасників процесу (постачальників, споживачів та перевізників), часові рамки, обмеження швидкості та напрямків руху транспортних засобів - все це значно ускладнює організацію процесу в порівнянні з процесом перевезення масових вантажів у складі стабільних вантажопотоків у міжміському або міжнародному сполученнях. Частка транспортних витрат, що враховується при формуванні цін на кінцеву продукцію доходить до 50 %, тож вартість надання транспортних послуг має великий вплив на кінцеву ціну товару [1].

Багато уваги приділяється вченими питанню підвищення ефективності організації перевезень вантажів у міському сполученні із використанням логістичних принципів. Вирішуючи проблеми щодо підвищення ефективності роботи транспорту, саме використання логістичного підходу дозволяє забезпечити досягнення мети та отримання ефекту від функціонування системи, як сукупності її окремих елементів та безлічі їх взаємозв'язків. Відомо про важливість підвищення ефективності функціонування останньої ланки у ланцюгу постачань, саме на цьому етапі спостерігається різке зростання вартості доставки вантажів. В роботі [2] зазначено, що підвищення якості функціонування «останньої милі» можливо досягти за рахунок: підвищення рівня актуальності складських даних; оптимізації управління чергами замовлень, відвантажень; прискорення доставки; збільшення охоплення території; зниження транспортних та супутніх витрат; зниження товарних втрат.

Таким чином, питання підвищення ефективності перевезень вантажів у міському сполученні полягає у дослідженні процесу на етапі «останньої милі», з метою оптимізації параметрів системи доставки з урахуванням інтересів всіх учасників процесу.

### **Література**

1. Нефьодов, В.М. Побудова моделі системи автомобільних перевезень партійних вантажів в містах [Текст] / В.М. Нефьодов, О.В. Павленко // Комунальне господарство міст. - 2021. - 161. – С. 187-190.

2. Птиця Н.В. Формування процесу доставки дрібнопартійних вантажів у логістичній системі роздрібно-торгівельної мережі [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.22.01. Харків. 2020. 20с.

УДК 656.072

## УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПАСАЖИРІВ У МІСТАХ

студ. Линник М.

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Роль міського пасажирського транспорту (МПТ) в житті сучасного міста важко переоцінити, адже нормальна діяльність міських суб'єктів господарювання та комфортне життя населення неможливі без забезпечення якісними транспортними послугами [1]. Актуальність даного питання обумовлена соціальною значущістю МПТ, наявністю значного числа збиткових підприємств цього профілю, їх недостатнім фінансуванням державою, низьким коефіцієнтом оновлення рухомого складу, великою кількістю пільгових пасажирів, що призводить до зниження якості послуг МПТ та рівня безпеки перевезень. На сьогодні часто трапляється, що елементи системи МПТ функціонують не узгоджено як між собою та іншими підгалуззями міського господарства, так і стосовно споживача – населення міста.

Інтенсифікація транспортного процесу з обслуговування пасажирів громадським транспортом залежить від реалізації на практиці комплексу факторів, що впливають на витрати часу пасажирів на поїздки, зручності поїздки, надійність обслуговування і безпеку руху, витрати пасажирів на проїзд у грошовому вираженні. Фактори, які впливають на процес обслуговування пасажирів представлені на рисунку 1.



Рис. 1 – Показники ефективності роботи міського пасажирського транспорту з точки зору пасажирів

Кожен з позначених факторів в свою чергу включає в себе ряд різних елементів, що визначають якість перевезень пасажирів [2].

Залежно від критерію оцінки, сфери застосування та способу визначення виділяють різні показники ефективності пасажирського транспорту, загальна класифікація яких з

урахуванням факторів, що впливають на її досягнення, наведена на рисунку 2. На даний час застосовується багатокритеріальний підхід, заснований на ряді показників.

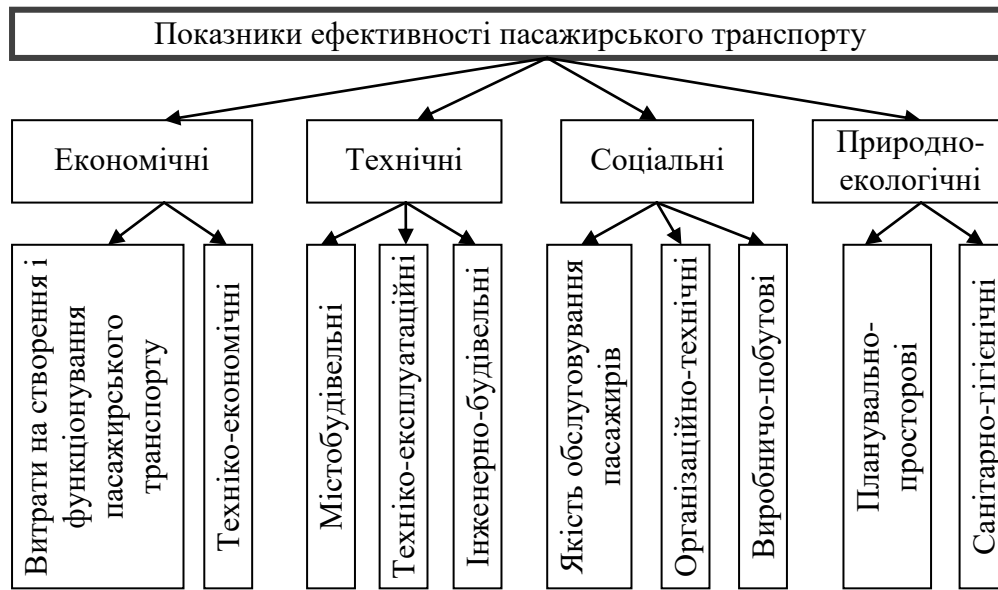


Рис. 2 - Показники ефективності пасажирського транспорту

Основні негативні фактори, що обмежують розвиток системи пасажирського транспорту на прикладі м. Харкова визначено в роботі [3]. До них було віднесено: незавершеність структурних реформ міського пасажирського транспорту; збитковість підприємств міського пасажирського транспорту внаслідок недостатньої компенсації втрати коштів від перевезень пільгових категорій пасажирів та відсутність фінансування оновлення пасажирського рухомого складу з Державного бюджету; незадовільна система містобудівництва та утримання транспортної інфраструктури у містах; низька інвестиційна активність з боку держави і комерційних структур; недосконалість нормативно-правової бази, низький темп гармонізації вітчизняного транспортного законодавства до міжнародного.

Цільова функція буде представлена у вигляді залежності

$$\begin{cases} S_{1nac} = f(V_{niu}, d_z, [q_n, \gamma]) \rightarrow \min, \\ T_{nep} = f(V_{niu}, d_z, [q_n, A]) \rightarrow \min. \end{cases}, \quad (1)$$

де  $V_{niu}$  - швидкість пішохода, км/год;

$q_n$  - номінальна місткість салону, чоловік;

$A$  - кількість автобусів на маршруті, одиниць;

$\gamma$  - коефіцієнт використання пасажиромісткості.

Собівартість перевезення одного пасажиромісткості розраховується

$$S_{1nac} = \frac{S_{1км} \cdot L_m}{q_n \cdot \gamma \cdot \beta}, \quad (2)$$

де  $S_{1км}$  - собівартість одного пасажиромісткості, грн./пас-км;

$L_m$  - довжина маршруту, км.;

$q_n$  - номінальна місткість салону;

$\gamma$  - коефіцієнт використання пасажиромісткості;

$\beta$  - коефіцієнт використання пробігу.

Розгорнений вигляд цільової функції  $Z_{заг}$

$$S_{1нас} = \frac{(B_n + B_m + B_{ш} + B_a + B_3 + B_{то} + B_{соц} + B_{под}) \cdot L_m}{q_n \cdot \gamma \cdot \beta}, \quad (3)$$

Розгорнений вигляд цільової функції  $T_{пер}$

$$T_{пер} = \frac{120 \cdot \left( \frac{1}{3 \cdot \delta} + \frac{d_3}{4} \right)}{V_{ниж}} + \frac{60 \cdot L_m \cdot Q}{2 \cdot A \cdot V_{експ} \cdot q_n} \cdot (1 - \varepsilon_{пер}) + \frac{60 \cdot L_{сер}}{V_c} \rightarrow \min \quad (4)$$

За допомогою даного критерію можна оцінити ефективність роботи маршрутів МПТ та збільшити якість обслуговування пасажирів шляхом впливання на вхідні параметри.

### Література

1. Вдовиченко В.О. Сервісно-ресурсна модель функціонування міського громадського пасажирського транспорту. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. 2017. №2(103). С. 82-90.
2. Іванов І.Є., Вдовиченко В.О. Структура адаптивної резонансної моделі управління якістю транспортного обслуговування міським громадським пасажирським транспортом. *Автомобіль і електроніка. Сучасні технології*. 2021. №19. С. 54-67.
3. Підлубний С. Ю. Підвищення якості транспортного обслуговування населення на основі розвитку швидкісного автобусного сполучення міст. *Збірник матеріалів міжнародної науково-технічної конференції «Інтелектуальні технології управління транспортними процесами» 17–18 листопада 2020 р. Харків*. 2020. С. 124-125.