

## ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ

УДК 656.073.28

ФОРМУВАННЯ ВАРІАНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ДОСТАВКИ ТАРНО-ШТУЧНИХ  
ВАНТАЖІВ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ У МІЖМІСЬКОМУ  
СПОЛУЧЕННІ

Є.В. Нагорний, професор, д.т.н., В.С. Наумов, доцент, д.т.н.,  
О.О. Шуліка, асистент, ХНАДУ

*Анотація.* Наведено результати аналізу підходів до формалізації технологічного процесу доставки вантажів, розроблено базові варіанти логістичних ланцюгів доставки тарно-штучних вантажів (ТШВ) автомобільним транспортом у міжміському сполученні. Сформовано базові технологічні схеми доставки тарно-штучних вантажів автомобільним транспортом у міжміському сполученні.

*Ключові слова:* технологічний процес доставки, тарно-штучний вантаж, міжміські перевезення.

ФОРМИРОВАНИЕ ВАРИАНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ДОСТАВКИ  
ТАРНО-ШТУЧНЫХ ГРУЗОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ  
В МЕЖДУГОРОДНОМ СООБЩЕНИИ

Е.В. Нагорный, профессор, д.т.н., В.С. Наумов, доцент, д.т.н.,  
О.А. Шулика, ассистент, ХНАДУ

*Аннотация.* Приведены результаты анализа подходов к формализации технологического процесса доставки грузов, разработаны базовые варианты логистических цепочек доставки тарно-штучных грузов (ТШГ) автомобильным транспортом в междугородном сообщении. Сформированы базовые технологические схемы доставки тарно-штучных грузов автомобильным транспортом в междугородном сообщении.

*Ключевые слова:* технологический процесс доставки, тарно-штучный груз, междугородные перевозки.

FORMATION OF TECHNOLOGY VARIANTS OF PACKAGED CARGO  
DELIVERY IN THE INTERCITY BY MOTOR TRANSPORT

Ye. Nagornji, Professor, Doctor of Technical Sciences, V. Naumov, Associate Professor,  
Doctor of Technical Sciences, O. Shulika, assistant, KhNAHU

*Abstract.* The analysis of approaches for formalization of cargo delivery process has been resulted. Basic supply chain variants of motor transport packaged cargo delivery in the intercity have been developed. The basic technological schemes of motor transport packaged cargo delivery in the intercity have been formed.

*Key words:* delivery process, packaged cargo, intercity transportation.

## Вступ

Відмітною рисою функціонування нових логістичних технологій доставки тарно-штуч-

них вантажів у міжміському сполученні є формування постійних оперативно-організаційних та постійних інформаційних, управлінських «ланцюгових» структур. Впрова-

дження логістичних технологій пов'язане також з необхідністю удосконалення та підвищення ефективності управлінських, а також організаційних функцій фізичних потокових процесів переміщення товарів та інформації.

Логістичний підхід до організації доставки вантажів автомобільним транспортом обумовлює новий методологічний зміст, який полягає в тому, що основною складовою частиною процесу доставки має стати проектування оптимального (раціонального) варіанта транспортного обслуговування. Під проектуванням розуміється пошук найкращих організаційних і технологічних рішень, що забезпечують максимальну ефективність доставки вантажів.

Розширення господарських зв'язків викликає підвищений попит на організацію перевезень вантажів у міжміському сполученні. Також, враховуючи складність організації схем доставки у міжміському сполученні [1], питання формування транспортно-технологічних схем (ТТС) доставки ТШВ викликає великий інтерес як у науковців, так і в організацій, що працюють на ринку міжміських перевезень.

### Аналіз публікацій

Аналіз практики та теоретичних робіт у напрямі підвищення ефективності міжміських перевезень ТШВ доводить необхідність розробки відповідних математичних моделей та алгоритмів їх реалізації для удосконалення процесів перевезень. Дослідниками недостатньо розглянуто питання підвищення ефективності доставки ТШВ у міжміському сполученні у напрямі формування транспортного процесу доставки з урахуванням умов невизначеності. Комплексний підхід до формування технології доставки ТШВ в умовах технічних, технологічних, інфраструктурних та фінансових обмежень, з урахуванням бізнес-інтересів учасників транспортного процесу, – до сьогодні не досліджувався.

Ряд вітчизняних та закордонних вчених приділяв увагу питанню формалізації технологічного процесу доставки вантажів [2–7]. Дані роботи являють собою інтерес з позиції розгляду сукупності операцій, з яких складаються ТТС доставки вантажів. У роботах [2–5] автори транспортний процес розглядають у двох проекціях: із позиції дослідження процедур із транспортними засобами і процедур,

які включають елементи вантажних і відповідних їм інформаційних операцій, а також технологічних процесів. При цьому є операції, спільні для автомобіля і партії вантажу. Однак питанню супроводжуючих експедиторських операцій приділено недостатньо уваги.

У роботі [6] перелік операцій детально доповнюється експедиторськими операціями. Базові елементи групуються, і виділяється 20 основних: підписання договорів на транспортно-експедиторське обслуговування (ТЕО), вибір найбільш раціональних видів транспорту, платіжно-розрахункові операції, приймально-здавальні операції й оформлення документації, митні операції інформування учасників транспортного процесу про рух вантажів, перевалка вантажів з одного виду транспорту на інший, оформлення актів про виявлення дефектів вантажу, перевезення вантажів, зберігання, навантаження, розвантаження, упакування, групування, сортування, затарювання, супровід, маркування, передача вантажу, ремонт тари й пакувальних матеріалів. Однак найбільш розширений аналіз технологічних схем приведений у роботах [7–10], в яких авторами надається характеристика можливих варіантів технологічних схем процесу ТЕО. Для формалізації технологічного процесу ТЕО пропонується використовувати алгоритми, що описують послідовність виконання операцій. Однак у зазначених роботах аналіз виконується переважно з позиції роботи транспортно-експедиторського підприємства і меншу увагу приділено детальному розгляду технологічних карт виконання доставки вантажів.

Таким чином, результати аналізу основних підходів до формалізації технологічного процесу доставки вантажів дають підставу визначити наступний основний перелік елементарних складових технологічного процесу доставки ТШВ автомобільним транспортом у міжміському сполученні:  $x_1$  – приймання заявки та уточнення її параметрів;  $x_2$  – консультація з іншими ТЕП та / або постійними клієнтами-перевізниками щодо можливості виконання заявки;  $x_3$  – оцінка можливості та доцільності виконання заявки власним рухомим складом (РС);  $x_4$  – пошук варіантів виконання заявки на логістичних сайтах;  $x_5$  – розміщення заявки на спеціалізованих логістичних сайтах;  $x_6$  – аналіз варіантів виконання заявки, що надійшли;  $x_7$  – узгодження ва-

ріанта та ціни з перевізником;  $x_8$  – узгодження ціни з вантажовласником;  $x_9$  – оформлення договору на ТЕО / перевезення;  $x_{10}$  – координація процесу доставки вантажу;  $x_{11}$  – формування тари;  $x_{12}$  – формування транспортного пакета;  $x_{13}$  – маркування;  $x_{14}$  – переміщення вантажу на склад;  $x_{15}$  – облік при надходженні;  $x_{16}$  – зберігання вантажу (очікування навантаження в РС);  $x_{17}$  – переміщення вантажу на рампу;  $x_{18}$  – подача РС під навантаження (маневрування);  $x_{19}$  – огляд транспортних пакетів і пломб;  $x_{20}$  – переміщення вантажу в кузов РС;  $x_{21}$  – оформлення документів;  $x_{22}$  – транспортування;  $x_{23}$  – облік вантажних місць;  $x_{24}$  – подача РС під розвантаження (маневрування);  $x_{25}$  – переміщення вантажу з кузова РС на рампу;  $x_{26}$  – огляд транспортних пакетів і пломб;  $x_{27}$  – переміщення вантажу на склад;  $x_{28}$  – оформлення документів;  $x_{29}$  – транспортування тари, засобів пакування;  $x_{30}$  – розвантаження тари, засобів пакування;  $x_{31}$  – зберігання тари, засобів пакування;  $x_{32}$  – розформування транспортних пакетів;  $x_{33}$  – повернення РС.

**Мета й постановка задачі**

Метою роботи є формування множини альтернативних варіантів ТТС доставки ТШВ автомобільним транспортом у міжміському сполученні. Об'єктом дослідження виступає процес доставки ТШВ автомобільним транспортом у міжміському сполученні, а предметом – формування ТТС доставки ТШВ у міжміському сполученні.

Для досягнення мети в роботі вирішуються наступні задачі: визначення сукупності елементарних операцій, визначення структури базових типів логістичних ланцюгів доставки ТШВ, розробка множин альтернативних варіантів доставки.

**Формування базових ТТС доставки ТШВ у міжміському сполученні**

Аналіз наукових публікацій, а також досвіду роботи вітчизняних і закордонних підприємств у сфері організації та управління вантажорухом [2, 7–12] дозволив запропонувати структуру логістичної системи доставки ТШВ автомобільним транспортом у міжміському сполученні, яка дозволяє описати зв'язки між підприємствами-елементами системи доставки (рис. 1).

При цьому розглядалися чотири основні варіанти схем логістичних ланцюгів (ЛЛ).

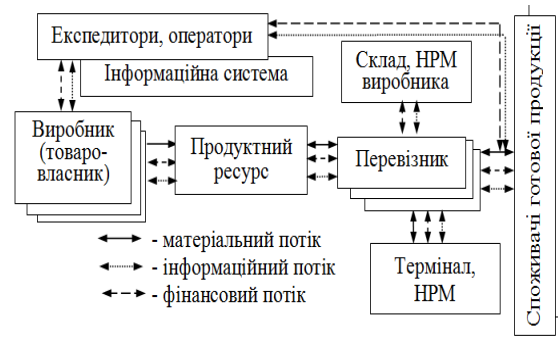


Рис. 1. Логістична система доставки ТШВ при міжміських перевезеннях

На першій схемі (рис. 2) наведено найпростіший варіант ЛЛ як підсистеми у складі логістичної системи доставки вантажів у міжміському сполученні.

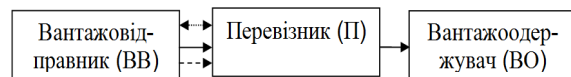


Рис. 2. Варіант логістичного ланцюга взаємодії вантажовласника і транспорту без участі експедитора

У даній схемі від вантажовласників дрібними партіями ТШВ завозять до вантажоодержувачів, а основні варіанти технології пропонується формувати виходячи з умов надання як основних, так і допоміжних послуг, варіативність яких визначається відповідно до схеми на рис. 3.

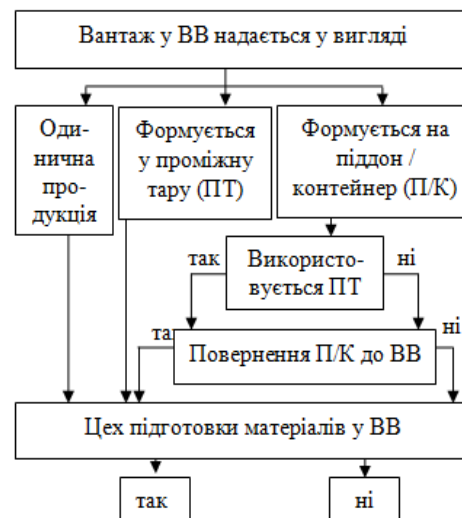


Рис. 3. Схема формування варіантів технології доставки ТШВ у міжміському сполученні для першого варіанта ЛЛ

Друга схема (рис. 4) є більш складною структурно внаслідок долучення до учасників транспортного процесу експедитора (Е).

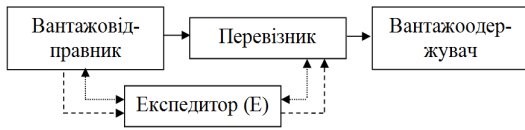


Рис. 4. Варіант ЛЛ взаємодії вантажовласника і транспорту з участю експедитора

На рис. 5 представлено принципову схему формування основних варіантів ТТС доставки для другого варіанта ЛЛ.

Окрім переліку послуг, які можуть бути надані при доставці ТШВ, необхідно враховувати ініціатора подання заявки, тому кількість елементів сукупності транспортно-технологічних схем доставки ТШВ значно збільшується.

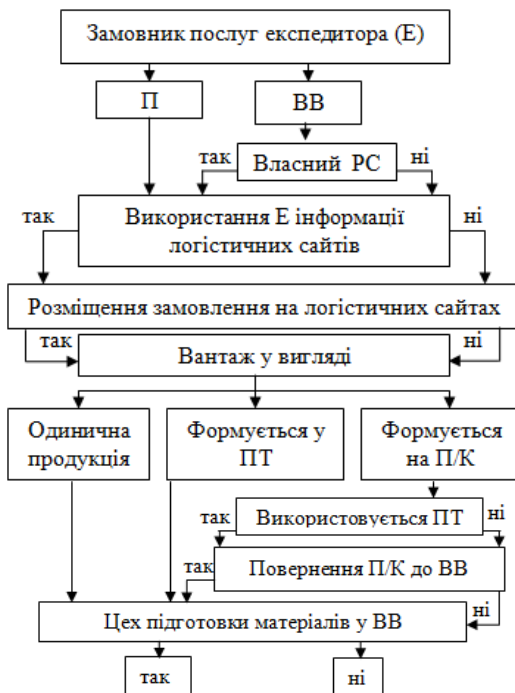


Рис. 5. Схема формування варіантів технології доставки ТШВ у міжміському сполученні для другого варіанта ЛЛ

У варіанті з участю вантажного терміналу (рис. 6) експедитор після одержання заявки від вантажовласника оцінює доцільність доставки партії вантажу через термінал.

У випадку, якщо такий варіант ланцюга є економічно доцільним, експедитор прово-

дить пошук перевізників для доставки вантажу на вантажний термінал і для вивозу укрупненої партії для доставки безпосередньо вантажовласникові.

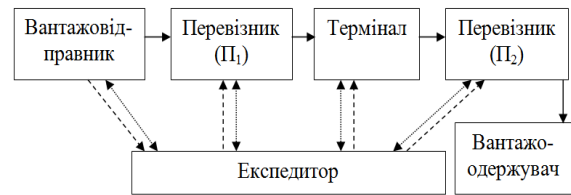


Рис. 6. Варіант ЛЛ взаємодії вантажовласника і транспорту з участю експедитора з одним терміналом

На рис. 7 наведено схему для визначення основних варіантів ТТС, причому у даному випадку розглядаються варіанти подання заявки вантажовласником (ВВ) або одним з двох перевізників, задіяних у схемі доставки.



Рис. 7. Схема формування варіантів технології доставки ТШВ у міжміському сполученні для третього варіанта ЛЛ

Четвертим є варіант ЛЛ з участю експедитора та двох вантажних терміналів. Від ВВ дрібними відправками ТШВ перший перевізник

(П<sub>1</sub>) перевозить до першого терміналу (Т<sub>1</sub>), де партія укрупнюється і доставляється магістральним перевізником (П<sub>маг</sub>) на другий термінал (Т<sub>2</sub>), де переформовується і доставляється другим регіональним перевізником (П<sub>2</sub>) до вантажоодержувача (рис. 8).

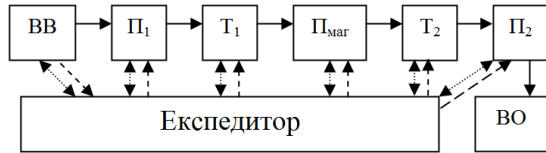


Рис. 8. Варіант логістичного ланцюга взаємодії вантажовласника і транспорту з участю експедитора з двома терміналами

Принципова схема формування множини альтернативних варіантів для четвертого базового типу ТТС доставки ТШВ наведена на рис. 9.

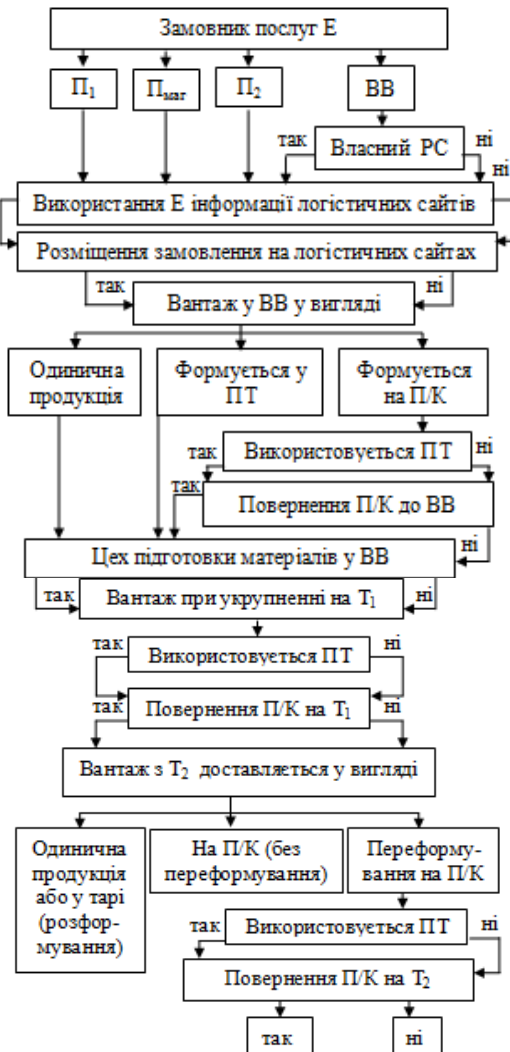


Рис. 9. Схема формування варіантів технологій доставки ТШВ для четвертого варіанта ЛЛ

Розглянемо приклад формування множини варіантів технологічного процесу доставки ТШВ автомобільним транспортом у міжміському сполученні для першого типу ЛЛ за умови задоволення заявки, що надійшла перевізнику від вантажовласника.

Використовуючи виділені елементарні складові та аналізуючи варіанти технологій доставки для даного варіанта ЛЛ (рис. 3), визначимо умови для першої ТТС: ТШВ представлений вантажовідправником в одичному вигляді, у вантажовідправника є цех підготовки вантажів. У такому випадку варіант ТТС доставки  $T_{x1}$  має вигляд

$$T_{x1} = \{x_1, x_8, x_9, x_{13} - x_{28}, x_{33}\}. \quad (1)$$

Аналогічно формуються інші варіанти ТТС доставки ТШВ, в результаті чого для першого варіанта ЛЛ отримано наступну множину альтернативних варіантів технологічного процесу  $T_{x1} - T_{x12}$

$$\begin{cases} T_{x1} = \{x_1, x_8, x_9, x_{13} - x_{28}, x_{33}\}, \\ T_{x2} = \{x_1, x_8, x_9, x_{11}, x_{13} - x_{31}\}, \\ T_{x3} = \{x_1, x_8, x_9, x_{12} - x_{28}, x_{32}, x_{29} - x_{31}\}, \\ T_{x4} = \{x_1, x_8, x_9, x_{12} - x_{28}, x_{32}, x_{33}\}, \\ T_{x5} = \{x_1, x_8, x_9, x_{11} - x_{28}, x_{32}, x_{29} - x_{31}\}, \\ T_{x6} = \{x_1, x_8, x_9, x_{11} - x_{28}, x_{32}, x_{33}\}, \\ T_{x7} = \{x_1, x_8, x_9, x_{13}, x_{17} - x_{28}, x_{33}\}, \\ T_{x8} = \{x_1, x_8, x_9, x_{11}, x_{13}, x_{17} - x_{31}\}, \\ T_{x9} = \{x_1, x_8, x_9, x_{12}, x_{13}, x_{17} - x_{28}, x_{32}, x_{29} - x_{31}\}, \\ T_{x10} = \{x_1, x_8, x_9, x_{12}, x_{13}, x_{17} - x_{28}, x_{32}, x_{33}\}, \\ T_{x11} = \{x_1, x_8, x_9, x_{11} - x_{13}, x_{17} - x_{28}, x_{32}, x_{29} - x_{31}\}, \\ T_{x12} = \{x_1, x_8, x_9, x_{11} - x_{13}, x_{17} - x_{28}, x_{32}, x_{33}\}. \end{cases} \quad (2)$$

Аналогічно проводиться формування множини альтернативних варіантів технологічного процесу доставки ТШВ автомобільним транспортом у міжміському сполученні для всіх розглянутих типів ЛЛ. Для першого типу ЛЛ отримано 12 альтернативних ТТС, для другого – 120 варіантів ТТС, для третього – 480, а для четвертого – 2280 основних ТТС доставки ТШВ у міжміському сполученні.

**Висновки**

Проведене дослідження дозволило сформулювати такі висновки:

– варіанти ТТС доставки вантажів рекомендовано визначати на підставі множини елементарних операцій, процес доставки ТШВ автомобільним транспортом у міжміському сполученні запропоновано описувати на підставі 33 елементарних операцій;

– доставку ТШВ автомобільним транспортом у міжміському сполученні рекомендовано здійснювати за однією з 4 базових схем, для яких є характерними відповідні типи ЛЛ;

– запропоновані схеми для формування варіантів ТТС дозволили визначити сукупність альтернатив; оскільки кількість альтернативних варіантів є досить великою, то для подальшого аналізу схем доставки, з метою вибору оптимального варіанта, на кафедрі транспортних технологій розробляється спеціалізоване програмне забезпечення.

### Література

1. Нагорний Є.В. Комерційна робота на транспорті: підручник / Є.В. Нагорний, Н.Ю. Шраменко. – Х.: ХНАДУ, 2010. – 324 с.
2. Дмитриченко М.Ф. Транспортні технології в системах логістики / М.Ф. Дмитриченко, П.Р. Левковець, А.М. Ткаченко та ін. – К.: Інформавтодор, 2007. – 676 с.
3. Вельможин А.В. Грузовые автомобильные перевозки: учебник для вузов / А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л. Б. Миротин, А.В. Куликов. – М.: Горячая линия, 2006. – 560 с.
4. Воркут А.И. Грузовые автомобильные перевозки / А.И. Воркут. – К.: Вышш. шк., 1986. – 456 с.
5. Малиновский В.Б. Единые технологические процессы централизованной доставки грузов / В.Б. Малиновский, Л.Г. Попченко, Л.Г. Заенчик и др. – К.: Техніка, 1988. – 1168 с.
6. Нагорний Є.В. Основи транспортно-експедиційного обслуговування підприємств, організацій та населення: навч. посібник / Є.В. Нагорний, Г.Л. Рибанов, Н.Ю. Черниш. – Х.: ХНАДУ, 2002. – 106 с.
7. Наумов В.С. Транспортно-экспедиционное обслуживание в логистических системах: монография / В.С. Наумов. – Х.: ХНАДУ, 2012. – 220 с.
8. Наумов В.С. Комплекс услуг экспедиционных предприятий на автомобильном транспорте / В.С. Наумов // Восточноевропейский журнал передовых технологий: сб. науч. тр. – 2009. – Вып. 2/3(38). – С. 33–35.
9. Наумов В.С. Методика формування альтернативних транспортно-технологічних систем доставки вантажів / В.С. Наумов, Н.С. Вітер // Восточноевропейский журнал передовых технологий: сб. науч. тр. – 2011. – Вып. 5/4(53). – С. 16–19.
10. Наумов В.С. Оценка альтернативных вариантов системы доставки грузов в контейнерах / В.С. Наумов, Н.С. Витер // Бюллетень транспортной информации. – 2013. – Вып. 6. – С. 18–22.
11. Транспортная логистика: учебник / под ред. Л.Б. Миротина. – М.: Экзамен, 2002. – 512 с.
12. Чеботаев А.А. Логистика – синергетическая, качественная услуга в цене поставляемых товарных ресурсов / А.А. Чеботаев, Д.А. Чеботаев. – М.: Экономика, 2009. – 264 с.

Рецензент: П.Ф. Горбачов, професор, д.т.н., ХНАДУ.

Стаття надійшла до редакції 29 квітня 2013 р.