

## ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ

УДК 656.073.28

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СХЕМ ДОСТАВКИ  
ТАРНО-ШТУЧНИХ ВАНТАЖІВ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ  
У МІЖМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІЄ.В. Нагорний, професор, д.т.н., В.С. Наумов, доцент, д.т.н.,  
О.О. Шуліка, асистент, ХНАДУ

*Анотація.* Наведено результати аналізу підходів до формування технологічного процесу доставки вантажів. Сформульовано визначення базових та комплексних транспортно-технологічних операцій. Транспортно-технологічну схему доставки тарно-штучних вантажів у міжміському сполученні автомобільним транспортом визначено як сукупність основних та додаткових транспортно-технологічних операцій.

*Ключові слова:* технологічний процес доставки, тарно-штучні вантажі, міжміські перевезення.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СХЕМ ДОСТАВКИ  
ТАРНО-ШТУЧНЫХ ГРУЗОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ  
В МЕЖДУГОРОДНОМ СООБЩЕНИИЕ.В. Нагорный, профессор, д.т.н., В.С. Наумов, доцент, д.т.н.,  
О.А. Шулика, ассистент, ХНАДУ

*Аннотация.* Приведены результаты анализа подходов к формированию технологического процесса доставки грузов. Сформулированы определения базовых и комплексных транспортно-технологических операций. Транспортно-технологическая схема доставки тарно-штучных грузов в междугородном сообщении автомобильным транспортом определена как совокупность основных и дополнительных транспортно-технологических операций.

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

FEATURES OF FORMATION OF PACKAGED CARGO DELIVERY FLOWSHEET  
IN THE INTERCITY BY MOTOR TRANSPORTYe. Nagorni, Professor, Doctor of Technical Sciences, V. Naumov, Associate Professor,  
Doctor of Technical Sciences, O. Shulika, assistant lecturer, KhNAHU

*Abstract.* The analysis of approaches to formalize the cargo delivery process has been resulted. The definitions of basic and complex handling operations have been formulated. The flowsheet of packaged cargo delivery by motor transport has been defined as a set of basic and additional handling operations.

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

## Вступ

Планування процесу доставки тарно-штучних вантажів (ТШВ) автомобільним транспортом здійснюється на підставі транспортно-технологічних схем доставки (ТТСД).

При цьому структура технологічного процесу доставки партії вантажу формується на підставі структури логістичного ланцюга (ЛЛ), яка обумовлює особливості взаємодії суб'єктів транспортного ринку у процесі доставки [1]. На практиці при організації дос-

тавки вантажів експедитор або перевізник (у випадку варіанта ЛЛ без участі експедитора [2]) найчастіше використовує вже існуючу схему доставки – найбільш раціональну за його думкою або таку, яка сформувалася історично у процесі обслуговування вантажовласників [3]. При цьому, як правило, не проводиться оцінка альтернативних варіантів для визначення схеми доставки, оптимальної для окремої заявки. Оптимальною ТТСД ТШВ є така схема, для якої сумарний ефект роботи всіх учасників транспортного процесу є максимальним.

### Аналіз публікацій

Аналіз практики та теоретичних робіт у напрямі підвищення ефективності перевезень ТШВ за рахунок оптимізації ТТСД дозволяє відзначити відсутність комплексного підходу до формування ТТСД ТШВ у міжміському сполученні в умовах технічних, технологічних, інфраструктурних та фінансових обмежень з урахуванням бізнес-інтересів учасників транспортного процесу [2]. Більшість досліджень спрямована на виявлення й аналіз процесів, реалізованих у ході транспортування продукції, а також розгляд аспектів, пов'язаних з вибором раціональних способів доставки або з формуванням технологічного процесу на основі перебору окремих його основних елементів [4–6]. При цьому питання формування транспортних технологій вантажоруху в міжміському сполученні з позиції детального аналізу транспортно-технологічних операцій на мікрорівні приділяється не достатньо уваги.

У напрямі ретельного аналізу технологічних схем слід відмітити дослідження [1–3, 7, 8]. У роботах [1, 3, 7, 8] авторами досить детально досліджені можливі варіанти технологічних схем процесу транспортно-експедиторського обслуговування (ТЕО) при доставці контейнерів у міжнародному сполученні. Але під «транспортно-технологічною схемою» береться сукупність перевізників різних типів і видів транспорту, а також терміналів, які беруть участь у доставці вантажу. При цьому проводиться детальний аналіз транспортно-технологічних операцій, пов'язаних з роботою експедитора, а операціям, що реалізуються на кожному етапі доставки, наприклад, навантаженню, розвантаженню тощо, приділяється значно менше уваги.

У роботі [2] аналізуються найпростіші транспортно-технологічні операції при дослідженні базових технологічних схем доставки тарно-штучних вантажів автомобільним транспортом у міжміському сполученні, в результаті чого визначається 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 транспортно-експедиторськими підприємствами (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 варіанта 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 пакетування,  $x_{30}$  – розвантаження тари, засобів пакетування,  $x_{31}$  – зберігання тари, засобів пакетування,  $x_{32}$  – розформування транспортних пакетів,  $x_{33}$  – повернення РС.

### Мета і постановка задачі

Метою роботи є визначення особливостей формування схем доставки ТШВ у міжміському сполученні автомобільним транспортом. Об'єктом дослідження виступає процес доставки ТШВ автомобільним транспортом у

міжміському сполученні, а предметом – процес формування ТТСД ТШВ у міжміському сполученні.

Для досягнення мети в роботі вирішуються наступні задачі: визначається наявність основних (базових) операцій для кожної базової ТТСД; виявляється наявність чітко визначених послідовностей виконання транспортно-технологічних операцій для визначення варіативності виконання етапів процесу доставки ТШВ; проводиться визначення ТТСД як системи, що складається із сукупності підсистем основних та додаткових транспортно-технологічних операцій.

### Особливості формування ТТСД ТШВ у міжміському сполученні

Аналіз сформованих альтернативних варіантів ТТСД дозволив визначити комплексні операції, що включають ряд елементарних транспортно-технологічних операцій. При цьому необхідною умовою наявності комплексу операцій є чітко визначена послідовність їх виконання, недотримання якої не дозволить реалізувати транспортно-технологічну схему обслуговування. Такі операції можна виділити для етапу приймання замовлення, підготовки вантажу до відправлення, транспортування та розвантаження.

Для базової схеми без участі експедитора [2] введемо наступні комплексні операції:

– для етапу приймання замовлення

$$k_1 = \{x_1 \rightarrow x_8 \rightarrow x_9\}; \quad (1)$$

– для складських операцій у вантажовідправника (ВВ)

$$k_2 = \{x_{14} \rightarrow x_{15} \rightarrow x_{16}\}; \quad (2)$$

– для етапу транспортування та розвантаження

$$k_3 = \{x_{22} \rightarrow x_{24} \rightarrow x_{23} \rightarrow x_{25} \rightarrow x_{26}\}. \quad (3)$$

За умови залучення до учасників транспортного процесу доставки експедитора дещо змінюється етап приймання заявки, тож розглянута послідовність для даного етапу також стає іншою і доцільним є введення замість  $k_1$  операції  $k_4$

$$k_4 = \{x_1 \rightarrow x_9 \rightarrow x_{10}\}. \quad (4)$$

Таким чином, виділені чотири комплексні операції можуть розглядатися при формуванні альтернативних ТТСД для всіх базових варіантів схем доставки [2].

Для дослідження особливостей формування ТТСД ТШВ у міжміському сполученні важливою задачею є визначення наявності основних операцій, характерних для базових схем доставки. Слід зазначити, що без наявності базових операцій при реалізації транспортної послуги не можуть бути виконані операції додаткові, які визначають різноманітність комбінацій та варіативність альтернативних ТТСД для базових груп схем доставки. З іншого боку, наявність додаткових операцій обумовлена наявністю основних операцій у кожній схемі. Таким чином, можна визначити поняття «основна» та «додаткова» операції.

Основною є така операція, наявність якої є обов'язковою у будь-якому з можливих варіантів ТТСД, що відносяться до базових схем доставки ТШВ у міжміському сполученні, незалежно від фінансових, часових та інших обмежень. Без наявності такої операції схема доставки не реалізує послугу, тобто процес виконання сукупності технологічних операцій не задовольняє потреби клієнта.

У свою чергу, додатковою є така операція, яка виконується обов'язково у сполученні з однією з основних операцій, притаманних певній базовій схемі доставки. Операція може бути наявною в одному або декількох (але не всіх) альтернативних варіантах ТТСД для однієї з чотирьох базових схем ТТСД. Внаслідок введення додаткових операцій досягається варіативність ТТСД. Важливою особливістю також є те, що впровадження в технологію доставки тих чи інших додаткових операцій може по-різному впливати на сумарні витрати на здійснення визначеної ТТСД: існують додаткові операції, виконання яких приводить до зменшення сумарних витрат; крім того, існують такі операції, які, внаслідок надання можливості задоволення специфічних потреб клієнтів, призводять до подорожчання кінцевої вартості доставки.

Аналіз основних та додаткових операцій для кожної з базових схем ТТСД дозволив визначити таку особливість: принципово відрізняється набір основних та додаткових операцій у схемі без участі експедитора

(схема 1) та схемах з участю експедитора (схеми 2, 3, 4) [2]. Це можна пояснити тим, що саме наявність або відсутність експедитора змінює тип взаємовідносин між учасниками транспортного процесу доставки, що обов'язково впливає на набір основних та додаткових операцій, а при порівнянні між собою схем, у яких передбачена участь експедитора, спостерігається лише кількісна, а не якісна відмінність. Саме тому детально розглянемо визначену сукупність основних та додаткових операцій для схем з участю експедитора та без неї.

Для базової схеми доставки ТШВ без участі експедитора основними є операції  $x_{13}, x_{17}-x_{21}, k_1, k_2, k_3, x_{27}$  та  $x_{28}$ , додатковими –  $x_{11}, x_{12}, x_{14}-x_{16}, x_{29}-x_{31}, x_{32}, x_{33}$ .

Для базових схем доставки ТШВ з участю експедитора основними є операції  $x_{13}, x_{17}-x_{21}, k_4, k_2, k_3, x_{27}, x_{28}$ , а  $x_2, x_3, x_4, x_7, x_8, x_{11}, x_{12}, x_{14}-x_{16}, x_{29}-x_{31}, x_{32}$  і  $x_{33}$  є операціями додатковими.

Важливо зазначити, що серед певної сукупності елементарних операцій є операції, які передбачають різні варіанти виконання щодо їх послідовності. Аналіз розроблених варіантів ТТСД дозволив виділити етапи навантаження та розвантаження як етапи, що передбачають можливість найбільшого різноманіття комбінацій щодо послідовності виконання елементарних операцій. Але оскільки етап розвантаження є кінцевим або передкінцевим у процесі доставки, то операції, з яких складається процес розвантаження, найчастіше виконуються паралельно, оскільки пов'язані з різними об'єктами. Тому взаємозв'язок та вплив послідовності виконання операцій на загальний час доставки має менш виражений характер. Цим обґрунтовується переважна відмінність у кількості варіантів на етапі навантаження у порівнянні з етапом розвантаження. На рис. 1 наведений набір варіантів здійснення етапів навантаження та розвантаження.

Таким чином, на підставі проведеного аналізу можна виділити основні етапи процесу доставки ТШВ для розроблених базових схем доставки.

Для базової схеми доставки ТШВ без участі експедитора пропонується виділяти 8 етапів, п'ять з яких є основними, три – допоміжними. Кожний етап складається із сукупності операцій, які можуть бути основними, додатковими або їх комбінацією.

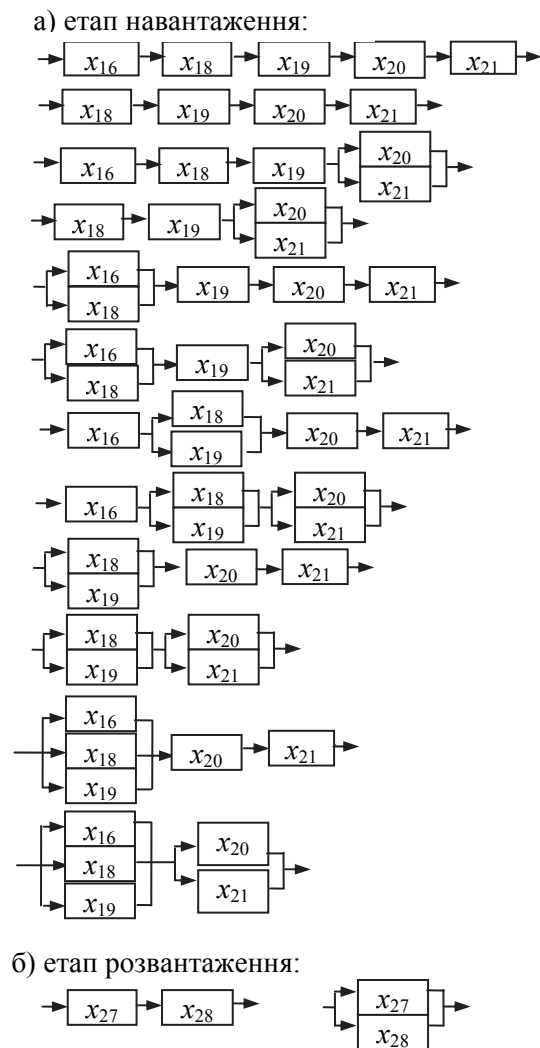


Рис. 1. Альтернативні варіанти виконання етапів навантаження та розвантаження

Етапи процесу доставки є такими: 1-й етап «Приймання замовлення» складається з основної комплексної операції  $k_1$ ; 2-й етап «Підготовка вантажу до відправлення» поділяється на «Формування транспортного пакета», що відображається сукупністю основної операції  $x_{13}$  та додаткових  $\{x_{11}, x_{12}\}$ , та «Обробку у цеху підготовки вантажів», що складається з додаткової операції  $k_2$ ; 3-й етап «Навантаження» відображається сукупністю основних операцій  $\{x_{18}, x_{19}, x_{20}, x_{21}\}$  та додаткової  $x_{16}$ ; 4-й етап «Транспортування» описується основною операцією  $x_{22}$ ; 5-й етап «Розвантаження» складається із сукупності основних операцій  $\{x_{23}, x_{24}, x_{25}, x_{26}\}$  та додаткових  $\{x_{27}, x_{28}\}$ ; 6-й етап «Розформування» відображається додатковою операцією  $x_{32}$ ; 7-й етап «Повернення порожнього автомобіля» описується додатковою операцією  $x_{33}$ ; 8-й етап «Повернення піддонів/контейнерів» складається з додаткових операцій  $\{x_{29}, x_{30}, x_{31}\}$ .

Для базової схеми доставки ТШВ з участю експедитора пропонується виділяти також 8 етапів, але принципова відмінність спостерігається на етапі приймання замовлення. Це пояснюється різними замовниками послуг експедитора (перевізник, вантажовідправник із власним рухомим складом або без нього). Тому перший етап «Приймання замовлення» складається з наступних операцій: у випадку приймання від перевізника – із сукупності основної операції  $k_4$  та додаткових  $\{x_2, x_4, x_5, x_6, x_7\}$ ; у випадку приймання від ВВ без РС – із сукупності основної операції  $k_4$  та додаткових  $\{x_2, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8\}$ ; у випадку приймання від ВВ з РС – із сукупності основної операції  $k_4$  та додаткових  $\{x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8\}$ . Інші етапи складаються з такого ж набору операцій, що і для базової схеми доставки ТШВ без участі експедитора. При цьому комбінація та послідовність етапів залежить від обраного альтернативного варіанта ТТСД для базової схеми, що розглядається.

### Висновки

Проведене дослідження дозволило сформулювати наступні висновки:

– сукупність альтернативних ТТСД для базових схем доставки ТШВ визначається на підставі виділених восьми етапів процесу доставки, а саме: «приймання замовлення», «підготовка вантажу до відправлення», «навантаження», «транспортування», «розвантаження», «розформування», «повернення порожнього автомобіля», «повернення піддонів/ контейнерів», причому для кожного з альтернативних варіантів ТТСД комбінація та послідовність вказаних етапів є унікальною;

– для кожного з варіантів базових ТТСД ТШВ у міжміському сполученні характерною є наявність основних (базових) транспортно-технологічних операцій на етапах «приймання замовлення», «підготовки вантажу до відправлення», «навантаження», «транспортування» та «розвантаження», причому принциповою є різниця їх комбінації у схемі без участі експедитора та схемах з участю експедитора; етапи «розформування», «повернення порожнього автомобіля», «повернення піддонів / контейнерів» є додатковими;

– дослідження послідовностей виконання транспортно-технологічних операцій основних етапів доставки ТШВ показало, що най-

більш варіативним є етап навантаження, який може виконуватись 12 різними варіантами;

– наявність альтернативних ТТСД ТШВ та варіативності їх виконання доводить необхідність застосування для проведення експериментальних досліджень з визначення оптимальних ТТСД спеціалізованого програмного забезпечення.

### Література

1. Наумов В.С. Транспортно-экспедиционное обслуживание в логистических системах: монография / В.С. Наумов. – Х.: ХНАДУ, 2012. – 220 с.
2. Нагорний Є.В. Формування варіантів технології доставки тарно-штучних вантажів автомобільним транспортом у міжміському сполученні / Є.В. Нагорний, В.С. Наумов, О.О. Шуліка // Автомобільний транспорт: сб. науч. тр. – 2013. – Вып. 32. – С. 61–66.
3. Наумов В.С. Оценка альтернативных вариантов системы доставки грузов в контейнерах / В.С. Наумов, Н.С. Витер // Бюллетень транспортной информации. – М., 2013. – Вып. 6. – С. 18–22.
4. Воркут А.И. Грузовые автомобильные перевозки / А.И. Воркут. – К.: Высш. шк., 1986. – 456 с.
5. Смахов А.А. Основы транспортной логистики / А.А. Смахов. – М.: Транспорт, 1995. – 197 с.
6. Чеботаев А.А. Логистика – синергетическая, качественная услуга в цене поставляемых товарных ресурсов / А.А. Чеботаев, Д.А. Чеботаев. – М.: Экономика, 2009. – 264 с.
7. Наумов В.С. Комплекс услуг экспедиционных предприятий на автомобильном транспорте / В.С. Наумов // Восточно-Европейский журнал передовых технологий: сб. науч. тр. – 2009. – Вып. 2/3(38). – С. 33–35.
8. Наумов В.С. Методика формування альтернативних транспортно-технологічних систем доставки вантажів / В.С. Наумов, Н.С. Витер // Восточно-Европейский журнал передовых технологий: сб. науч. тр. – 2011. – Вып. 5/4(53). – С. 16–19.

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

Стаття надійшла до редакції 20 вересня 2013 р.