

УДК 656.073

СПОСІБ ФОРМУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КОНТРЕЙЛЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ЕВРИСТИЧНОЇ СИСТЕМИ

Є.В. Нагорний, проф., д.т.н., Н.Ю. Шраменко, доц., д.т.н.,
Харківський національний автомобільно-дорожний університет,
О.П. Процик, доц., к.т.н., Національний транспортний університет, м. Київ

Анотація. Для вибору раціональної технології контрейлерних перевезень запропоновано спосіб, який передбачає удосконалення автоматизованої системи шляхом надання їй евристичного характеру. При організації контрейлерного руху передбачається взаємоузгодження дій між учасниками контрейлерного перевезення задля мінімізації часу переміщення вантажу.

Ключові слова: контрейлерне перевезення, технологія, автоматизована система, моделювання.

СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ КОНТРЕЙЛЕРНЫХ ПЕРЕВОЗОК С ПОМОЩЬЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ЭВРИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Е.В. Нагорный, проф., д.т.н., Н.Ю. Шраменко, доц., д.т.н.,
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет,
А.П. Процик, доц., к.т.н., Национальный транспортный университет, г. Киев

Аннотация. Для выбора рациональной технологии контрейлерных перевозок предложен способ, предусматривающий совершенствование автоматизированной системы путем придания ей эвристического характера. При организации контрейлерного движения предусматривается взаимосогласование действий между участниками контрейлерной перевозки для минимизации времени перемещения груза.

Ключевые слова: контрейлерная перевозка, технология, автоматизированная система, моделирование.

THE METHOD OF FORMING THE PIGGYBACK TECHNOLOGIES USING THE AUTOMATED HEURISTIC SYSTEM

Ye. Nahorny, Prof., D. Sc. (Eng.), N. Shramenko, Assoc. Prof., D. Sc. (Eng.),
Kharkov National Automobile and Highway University,
A. Protsyk, Assoc. Prof., Ph.D. (Eng.), National Transport University, Kyiv

Abstract. In order to choose a rational piggyback technology there was offered a method that envisages the automated system improvement by giving it a heuristic nature. The automated system is based on a set of methods, techniques and strategies aimed at creating optimal resource saving technologies, which makes it possible to take into account with maximum efficiency the interests of all the participants of the delivery process. When organizing the piggyback traffic there is presupposed the coordination of operations between the piggyback traffic participants to minimize the cargo travel time.

Key words: piggyback, technology, automated system, simulation.

Вступ

У сучасних умовах на ринку транспортних послуг висувуються підвищені вимоги до

якості обслуговування вантажовласників, а саме: скорочення часу доставки вантажів, організація доставки «від дверей до дверей», «точно у строк», повне забезпечення збере-

женості вантажу, гарантія надійності доставки. Отже, особливу увагу необхідно приділити контрейлерним перевезенням як найбільш перспективному напрямку розвитку транспортного комплексу України. При цьому являє собою інтерес організація контрейлерних перевезень як у міжнародному, так і у внутрішньому сполученні з використанням можливостей сучасних інформаційних технологій.

Аналіз публікацій

На сьогодні технологія контрейлерних перевезень в міжнародному сполученні передбачає формування виключно зі спеціалізованих платформ регулярних контрейлерних потягів, що прямують у міжнародному сполученні [1–3]. Недоліками цього способу є: неврахування можливості включення окремих спеціалізованих платформ до складу вантажних потягів, що курсують у внутрішньому сполученні; не передбачено визначення раціональної технології контрейлерних перевезень у заданих умовах у реальному режимі часу; неузгодженість дій учасників перевезення для мінімізації часу переміщення вантажу.

Існуючі технології контрейлерних перевезень не передбачають застосування у внутрішньому сполученні окремих спеціалізованих вагонів-платформ у складі вантажних потягів. Крім того, при організації контрейлерного руху не використовується інформація про місцезнаходження завантаженого автомобіля під час його переміщення в конкретний момент часу та не передбачається взаємоузгодження дій між учасниками контрейлерного перевезення.

Мета і постановка завдання

Метою дослідження є розробка способу визначення раціональної технології контрейлерних перевезень, яка характеризується мінімальним часом переміщення вантажу.

Завданням дослідження є визначення раціональної технології контрейлерних перевезень як у міжнародному, так і у внутрішньому сполученні у заданих умовах за допомогою удосконаленої автоматизованої системи і надання їй евристичного характеру.

Формування раціональної технології контрейлерних перевезень

Пропонується спосіб визначення технології контрейлерних перевезень шляхом удосконалення автоматизованої системи, що дозволить виключити людський фактор та, будучи автоматизованою, вдосконалити якість отриманої інформації, що реалізується шляхом надання системі евристичного характеру. Спосіб передбачає: модернізацію збору та обробки інформації про місцезнаходження завантаженого автомобіля під час його переміщення в конкретний момент часу, визначення мінімального часу пересування вантажу від терміналу відправлення до терміналу призначення та оптимального маршруту руху завантаженого автомобіля з (до) терміналу до (з) залізничної станції на реальній місцевості в реальному режимі часу, формування вантажного потягу із включенням до його складу спеціалізованих платформ з урахуванням реального часу виконання окремих технологічних операцій, взаємоузгодження дій між учасниками перевезення для синхронізації технологічних операцій з доставки вантажу, з метою мінімізації загального часу переміщення вантажу.

Запропонований спосіб визначення раціональної технології контрейлерних перевезень полягає у створенні програмно-апаратного комплексу, який є доповненням до АРМ оператора терміналу та до АРМ ДНЦ, та за допомогою моделювання руху великовантажних автомобілів на електронній мапі дозволяє визначати оптимальну технологію контрейлерних перевезень із множини альтернатив, досягти синхронізації технологічних операцій при взаємодії учасників перевезення, виконати аналіз із використанням графічного інтерфейсу користувача та отримувати розгорнуті дані щодо руху вантажних автомобілів на реальній місцевості, а саме: інформацію про місцезнаходження завантаженого автомобіля в конкретний час, прогнозу інформацію щодо напрямків руху завантажених автомобілів у часі та просторі, комплексну (кількісну, якісну) інформацію щодо руху завантажених автомобілів за певний проміжок часу.

Поставлене завдання вирішується за допомогою моделювання руху завантажених автомобілів по електронній мапі, для чого використовується як отримана з використанням

GPS-трекера інформація про рух завантажених автомобілів на реальній місцевості в реальному режимі часу, так і інформація, отримана в результаті надання системі евристичного характеру. Спосіб передбачає формування системи, яка складається з електронно-обчислювальної техніки, апаратних засобів, програмного забезпечення, вхідних параметрів місцевості, а саме комплексу технологічних показників та системи обмежень – ці показники обробляють та використовують у математичних моделях.

В інформаційну систему автоматизованого робочого місця (АРМ) оператора логістичного центру терміналу (оператора терміналу) вводяться параметри контрейлерного перевезення, очікуваний час відправлення завантаженого автомобіля на залізничну станцію та обмеження щодо маршруту прямування на певний період. Ці дані заздалегідь передаються до інформаційної системи АРМ вузлового диспетчера (ДНЦ), де проводиться декілька експериментів, технологічні параметри перевезення для яких відрізняються, а саме: час відправлення автомобіля з (на) терміналу та маршрут прямування на (з) залізничну станцію із системою обмежень, за формуванням технології контрейлерного перевезення з використанням імітаційної моделі. Результатом є множина технологій контрейлерного перевезення з різними параметрами загального часу. Після цього оператор терміналу та ДНЦ узгоджують можливість застосування оптимальної технології та ДНЦ приймає остаточне рішення з вибору технології контрейлерного перевезення у певному періоді $U_{\text{рац}}$ з множини технологій U , отриманих під час імітаційного моделювання. Рішення приймається виходячи з того, що технологія повинна забезпечити мінімальний час просування вантажу. Після цього за обраною технологією здійснюється контрейлерне перевезення; при цьому інформація про рух завантаженого автомобіля за допомогою GPS-трекера передається одночасно на АРМ оператора терміналу та на АРМ ДНЦ, який, з урахуванням реального часу виконання окремих технологічних операцій, формує вантажний потяг із включенням до його складу спеціалізованих платформ.

Визначення технології контрейлерних перевезень серед множини альтернатив за допомогою автоматизованої евристичної системи передбачає декілька етапів (рис. 1).

До АРМ користувачів надходить інформація від сумісних інформаційних систем (1): дислокація терміналів, їх кількість, комплекс технологічних показників руху, місцезнаходження завантаженого автомобіля в певний момент часу, параметри місцевості та система обмежень. Оператор терміналу задає обсяги партій відправки, час відправлення автомобіля з терміналу на певний період (2).

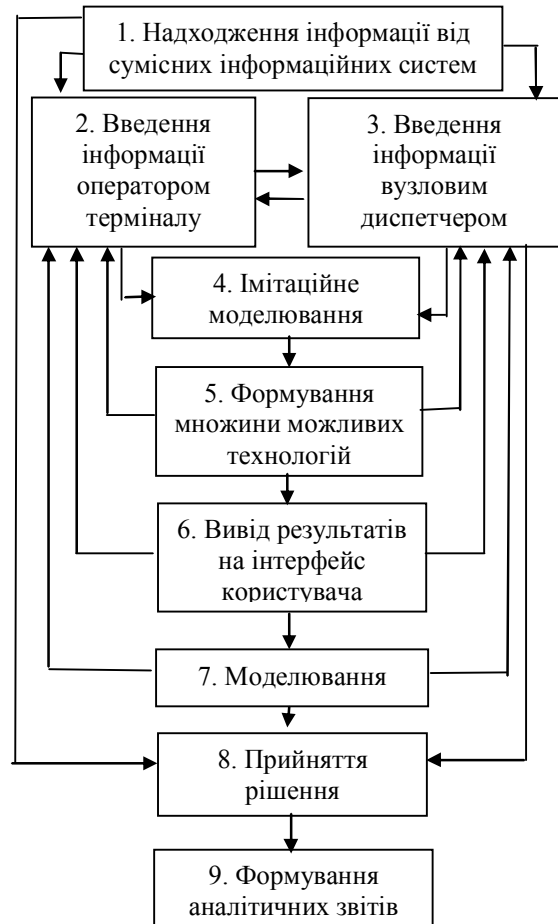


Рис. 1. Етапи формування раціональної технології контрейлерних перевезень

Вузловий диспетчер в інформаційну систему (3) задає графік руху вантажних потягів, технологічні параметри щодо формування вантажного потягу зі спеціалізованими платформами для контрейлерних перевезень. Інформація (1, 2, 3) поступає на вхід імітаційної моделі (4); при цьому формується множина можливих технологій (5), що виводяться до інтерфейсу користувача (6). Після надходження інформації щодо місцезнаходження автомобіля за допомогою моделювання обирається маршрут руху автомобіля та визначається час його прибуття на залізничну станцію (7). Якщо на будь-якому етапі (4–7) не вдається знайти оптимального

рішення задачі, або задачу вирішити неможливо, оператор терміналу та ДНЦ взаємоузгоджують дії та здійснюють коригування параметрів моделювання (2, 3), після чого проводяться експерименти, для яких виділяються технологічні параметри перевезення з системою обмежень, поки ДНЦ не буде прийнято рішення щодо найбільш прийнятної технології контрейлерних перевезень для певного періоду (8) та оператор і ДНЦ отримують рекомендації з можливістю формування аналітичних звітів (9).

Слід зауважити, що попередні дослідження [4–7] спрямовані на формалізацію технологічного процесу контрейлерних перевезень та часу доставки вантажів при міжнародному сполученні. Розроблені моделі та підходи щодо прийняття рішення застосовуються у блоках (4–8).

Запропонований спосіб визначення раціональної технології контрейлерних перевезень серед множини альтернатив розширює існуючі можливості оператора терміналу та ДНЦ: дозволяє визначити раціональну технологію контрейлерних перевезень з урахуванням мінімізації загального часу доставки вантажів; отримувати інформацію про місцезнаходження завантаженого автомобіля в конкретний час; забезпечує взаємоузгодження дій учасників перевезення та синхронізацію технологічних операцій при доставці вантажів; надає можливість прийняття управлінських рішень при виникненні непередбачуваної ситуації шляхом внесення корективів в існуючу технологію; дозволяє візвалізувати результати моделювання та надає можливість накопичення отриманих даних з метою подальшого аналізу та оцінки параметрів роботи рухомого складу за певний період. Тим самим підвищується ефективність використання рухомого складу, прискорюється оборот автомобілів, зменшується їх потрібна кількість, зменшуються витрати на експлуатацію та утримання парку рухомого складу, прискорюється рух матеріального потоку, підвищується якість транспортного обслуговування вантажовласників, а додаткові інформаційні можливості АРМ оператора терміналу та АРМ ДНЦ дозволяють цим користувачам більш оперативно та обґрунтовано приймати управлінські рішення. Пропонований спосіб розширює існуючі можливості контрейлерного руху у всіх видах сполучень, що дозволить подовжити термін

служби та забезпечити зниження завантаженої автомобільних доріг, зниження криміногенної та аварійної обстановки на автодорогах, сприятиме значному зниженню рівня забрудненості навколишнього середовища.

Висновки

Запропонований спосіб визначення технології контрейлерних перевезень відрізняється тим, що:

- передбачає удосконалення автоматизованої системи, яка складається з електронно-обчислювальної техніки, апаратних засобів, програмного забезпечення, вхідних параметрів місцевості, а саме комплексу технологічних показників та системи обмежень; ці показники обробляють та використовують у математичних моделях;
- інформація про переміщення завантаженого автомобіля за допомогою GPS-трекера передається одночасно на АРМ ОТ та АРМ ДНЦ, який формує вантажний потяг зі спеціалізованими платформами для контрейлерних перевезень, що обумовлює взаємоузгодження дій між учасниками перевезення та синхронізацію технологічних операцій;
- у системі використовують евристичний алгоритм, при якому, залежно від прийняття системою оптимальних технологій, що характеризуються мінімальним часом переміщення вантажу, система повертається на початковий етап, на якому вхідні дані виключаються і/або доповнюються;
- контрейлерний рух пропонується застосовувати як у міжнародному, так і у внутрішньому сполученні не у складі контрейлерного потягу, а шляхом включення до складу потягу окремих спеціалізованих вагонів-платформ.

Напрямами подальших досліджень є: формування тарифів на організацію контрейлерних перевезень у міжнародному та внутрішньому сполученнях.

Література

1. Дьомін Ю.В. Технічне забезпечення контрейлерних перевезень міжнародними коридорами України / Ю.В. Дьомін, Г.М. Кірпа // Залізничний транспорт України. – 1997. – № 1. – С. 28–32.
2. Шульман А. Автопоезда на платформах – новые технологии транспорта / А. Шульман // Транспорт. – 2003. – № 14. – С. 58–59.

3. Каткевич В. Транспортный хит сезона / В. Каткевич // Логистика. – 2003. – №16. – С. 18–21.
4. Нагорний Є.В. Застосування логістичного підходу при виборі виду сполучення в міжнародних перевезеннях / Є.В. Нагорний, Н.Ю. Шраменко, О.В. Шраменко // Вестник ХНАДУ: сб. науч. тр. – 2005. – Вып. 28. – С. 50–54.
5. Шраменко Н.Ю. Методика визначення ефективності контрейлерних перевезень в міжнародному сполученні / Н.Ю. Шраменко // Збірник наукових праць НГУ. – 2006. – № 24. – С. 24–27.
6. Шраменко Н.Ю. Системний підхід до процесу доставки вантажів в міжнародному сполученні в умовах невизначеності / Н.Ю. Шраменко // Вісник Вінницького політехнічного інституту: наук. ж.-л. – 2009. – Вип. 6. – С. 43–46.
7. Шраменко Н.Ю. Дослідження впливу часу митного оформлення на час доставки вантажів в міжнародному сполученні / Н.Ю. Шраменко // Вісник Академії митної служби України. – 2012. – № 1 (47). – С. 69–75.
3. Katkevich V. *Transportnyiy hit sezona* [Transport hit of the season]. *Logistika*, 2003, no. 16. pp. 18–21.
4. Nagorniy Ye.V., Shramenko N.Yu., Shramenko O.V. *Zastosuvannya logistychnogo pidhodu pry vybori vydu spoluchennya v mizhnarodnyh perevezennyah* [Application of logistic approach to select type of communication in international traffic]. *Vestnyk XNADU: sb. nauch. trudov*, 2005, Vol. 28. pp. 50–54.
5. Shramenko N.Yu. *Metodyka vyznachennya efektyvnosti kontrejlernyh perevezen v mizhnarodnomu spoluchenni* [Methods of determining the effectiveness of piggyback in international traffic]. *Zbirnyk naukovykh prac NGU*, 2006, no. 24. pp. 24–27.
6. Shramenko N.Yu. *Systemnyj pidxid do procesu dostavky vantazhiv v mizhnarodnomu spoluchenni v umovax nevyznachenosti* [A systematic approach to the process of delivery of goods in international traffic in face of uncertainty]. *Visnyk Vinnyczkogo politexnichnogo instytutu: nauk. zh-l*, 2009, Vol. 6. pp. 43–46.
7. Shramenko N.Yu. *Doslidzhennya vplyvu chasu mytnogo oformlennya na chas dostavky vantazhiv v mizhnarodnomu spoluchenni* [Research of influence of time of custom registration in a time of delivery of loads in an international report]. *Visnyk Akademiyi mytnoyi sluzhby Ukrainy*, 2012, no. 1 (47). pp. 69–75.

Reference

1. Domin Yu.V., Kirpa G.M. *Texnichne zabezpechennya kontrejlernyh perevezen mizhnarodnyimi korydorami Ukrainy* [Technical support piggyback international corridors in Ukraine]. *Zaliznychnyj transport Ukrainy*, 1997, no. 1. pp. 28–32.
2. Shulman A. *Avtopoezda na platformah – novyye tehnologii transporta* [Road trains on the platforms – the new transport technology]. *Transport*, 2003. no. 14. pp. 58–59.

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

Стаття надійшла до редакції 25 лютого 2015 р.