УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ
ТРАНСПОРТНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ
ПІДЙОМНО-ТРАНСПОРТНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ім. М. ОСТРОГРАДСЬКОГО
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ім. В. ДАЛЯ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
UNIVERSITY OF ZILINA IN ZILINA
TECHNICAL UNIVERSITY OF SOFIA
TADEUSZ KOŚCIUSZKO CRACOW UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
POZNAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
UNIVERSITY OF OCCUPATIONAL SAFETY MANAGEMENT IN KATOWICE
KAZIMIERZ PULASKI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND HUMANITIES IN RADOM
LANZHOU JIAOTONG UNIVERSITY
ПАТ «УКРЗАЛІЗНИЦЯ»

Тези доповідей
міжнародної науково-технічної конференції

«ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНФРАСТРУКТУРА ТРАНСПОРТУ»

Харків 2018

Міжнародна науково-технічна конференція «Технології та інфраструктура транспорту», Харків, 14 – 16 травня 2018 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2018. - с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та будівельної галузі за такими секціями: технології виготовлення та відновлення виробів транспортного призначення; проектування, виробництво та сервіс засобів транспорту; транспортні технології та логістика; проблеми безпеки на транспорті, в промисловості та інфраструктурі; захист довкілля, екологічна безпека та ресурсозберігаючі технології; забезпечення конкуренто-спроможності підприємств транспорту і промисловості; інтеграційні процеси фінансово-економічного розвитку транспортної галузі.

©Український державний університет
залізничного транспорту, 2018

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ
«ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ВИРОБІВ ТРАНСПОРТНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ»

М. В. Загирняк, В. В. Драгобецкий, Е. А. Наумова, С. В. Шлык, А. А. Шаповал
МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ПЛАСТИЧЕСКИ ДЕФОРМИРУЕМЫХ ЛИСТОВЫХ ДЕТАЛЕЙ 29

О. Г. Чернета, В. І. Кубіч, Р. Г. Волощук
ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОТВЕРДОСТІ ДЕТАЛЕЙ ІЗ СТАЛІ 45 ДО І ПІСЛЯ ЛАЗЕРНОГО БОРУВАННЯ 31

О. Г. Чернета, В. І. Кубіч, Р. Г. Волощук
ПОВЕРХНЕВИЙ ШАР ДЕТАЛЕЙ ІЗ СТАЛІ 45 ПІСЛЯ БОРУВАННЯ З НАСТУПНОЮ ЛАЗЕРНОЮ ОБРОБКОЮ 33

С. В. Воронін, Б. С. Асадов
МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ЗМАЩУВАЧІВ АЕРОЗОЛЬНОГО ТИПУ 35

А.О. Задорожний, А. П. Ковревський, Ю. В. Човнюк, М. П. Ремарчук
ОСОБЛИВОСТІ ТЕЧІЇ РІДИН ЗМІННОЇ В'ЯЗКОСТІ ПО ТРУБОПРОВОДУ РІЗНОЇ ФОРМИ ПОПЕРЕЧНОГО ПЕРЕТИНУ 37

О. В. Устенко, С. С. Тимофєєв, Н. Р. Огульчанська, М. В. Грибанов, Д. Г. Воскобойников
АНАЛІЗ РУЙНУВАННЯ ГОЛОВОК РЕЙОК 39

О. А. Охріменко, А. В. Мініцький, М. О. Сисоєв, Н. В. Мініцька
ПОВЕРХНЕВЕ ЗМІЦНЕННЯ ПОРОШКОВИХ ЗАЛІЗОВУГЛЕЦЕВИХ СПЛАВІВ 40

В. О. Стефанов, Д. В. Онопрейчук, В. В. Пащенко, Г. О. Радіонов
ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПРОТИЗНОШУВАЛЬНОЇ ПРИСАДКИ В ГІДРАВЛІЧНИХ ОЛИВАХ ВИРОБІВ ТРАНСПОРТНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ 42

О. О. Шапатіна
ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ КОМБІНОВАНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ НА ОСНОВІ ФОРМУВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО КРИТЕРІЮ ЕФЕКТИВНОСТІ 244

Н. Ю. Шраменко, Д. О. Музильов
АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТЕХНОЛОГІЇ ДОСТАВКИ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ ЧЕРЕЗ МОРСЬКИЙ ТЕРМІНАЛ 246

Ю. В. Шульдінер, В. М. Семенова
ШЛЯХИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ ПРИВАТНОЇ ЛОКОМОТИВНОЇ ТЯГИ НА МАГІСТРАЛЬНОМУ ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ 248

П. О. Яновський, В. П. Яновська, С. Л. Литвиненко, Г. І. Нестеренко, Л. Л. Литвиненко
ЛОГІСТИЧНЕ УПРАВЛІННЯ ОБСЛУГОВУВАННЯМ ВАНТАЖОВЛАСНИКІВ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ 250

О. В. Ярмош
МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗКУ ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ МАРШРУТІВ В ЛОГІСТИЦІ 252

СЕКЦІЯ
«ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ НА ТРАНСПОРТІ, В ПРОМИСЛОВОСТІ ТА ІНФРАСТРУКТУРІ»

В. В. Березуцький, В. В. Халіль
ВПЛИВ НЕКОМПЕТЕНТНОСТІ ПРАЦІВНИКІВ НА БЕЗПЕКУ ПРАЦІ 255

Ю. В. Буц, О. В. Крайнюк, Д. С. Козодой, В. В. Барбашин
ДО ПИТАННЯ ОЦІНКИ ТА АНАЛІЗУ АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЙ З НЕБЕЗПЕЧНИМИ ВАНТАЖАМИ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ У 2017 РОЦІ 257

В. Г. Брусенцов, О. В. Костыркин
ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР С ПОЗИЦИИ РИСКАНАРУШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ 259

О. В. Костиркін, Д. С. Козодой
ДО ПИТАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ «ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА» В УКРАЇНСЬКОМУ ДЕРЖАВНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ 261

несправедливості потерпає не лише залізничний транспорт, а й економіка України в цілому.

Отже, визначено що важливим фактором успішного виконання планів навантаження готової продукції і переробки вантажів, які прибувають, є чітка взаємодія всіх елементів логістичного ланцюга (ЛЛДВ). Реалізація ЛЛДВ на підставі компромісної моделі взаємовідносин виробництва і залізничного транспорту, яка передбачає справедливе врахування їх різнопланових економічних інтересів, забезпечить високий рівень транспортного обслуговування вантажовласників за умови використання стабільного графіку руху вантажних поїздів на дільницях.

[1] Ломотько Д.В. Формування транспортного процесу залізниць України на базі логістичних принципів: автореф. дис…докт. техн. наук: спец. 05.22.01 „Транспортні системи” / Д.В. Ломотько // Харків, Укр ДАЗТ. – 2008. – 38 с.
[2] Яновський П.О. Раціоналізація взаємовідносин виробництва і транспорту / П.О. Яновський // Залізничний транспорт України. – 2014. – №1. – С. 41–49.
[3] ПАТ «Укрзалізниця» веде фаховий діалог з партнерами щодо деталей впровадження дерегуляції вагонної складової // Магістраль: газета, №4(2297), 27 січня – 2 лютого 2018 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступа: https://info.uz.ua/newspaper/7858 (дата звернення 05.03.2018). – Назва з екрана.

УДК 658.7:519.6

МЕТОДИ РОЗВ’ЯЗКУ ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ МАРШРУТІВ В ЛОГІСТИЦІ

METHODS OF SOLVING THE OPTIMIZATION PROBLEM IN LOGISTICS TRANSPORT ROUTES

канд. фіз.-мат. наук О.В. Ярмош
Українська інженерно-педагогічна академія (м. Харків)

O.V. Iarmosh, Ph.D. (Phys. and Math.)
Ukrainian Engineering Pedagogics Academy (Kharkiv)

В останнє десятиліття в більшості великих міст вичерпано або майже вичерпано можливості екстенсивного розвитку транспортних мереж. Тому особливу важливість набуває оптимальне планування мереж, покращення організації руху, оптимізація системи маршрутів транспорту. Розв’язок таких задач неможливий без математичного моделювання транспортних мереж, питанням якого дедалі більше присвячуються наукові праці різних вчених, серед яких Е.М. Бронштейн [1], Д.С. Бухаров [2], А.В. Гасников [3], А.Л. Казаков [4], Н.И. Самойленко [5], В.И. Швецов [6].

Автори праці [5] підсумовують, що системне вирішення завдання про ефективну організацію автомобільних перевезень вимагає розробки методів, що

дозволяють ефективно вирішувати її підзадачі. Деяким з підзадач в літературі приділяється багато уваги, інші – недостатньо вивчені. З точки зору логістики оптимізація транспортного процесу та розробка нових методів розв'язання задач оптимізації транспортних маршрутів є актуальними завданням.

Метою роботи є розгляд перспектив використання томографічних методів для розв'язання оптимізаційної за економічними параметрами задачі транспортної маршрутизації в логістиці.

Зазвичай для розв'язку задач транспортної логістики використовується апарат теорії графів та математичного програмування. Розроблені дискретні методи дозволяють ефективно розв'язувати різного виду задачі, однак під час дослідження специфічних прикладних задач виникають такі проблеми: ускладнено пошук локальних розв'язків; неможливо у повній мірі врахувати різноманітні природні умови задач (ландшафт, дуже великі або малі населені пункти, наявність різного роду бар'єрів).

Крім того, для всебічного опису задачі може знадобитися побудова громіздкої математичної моделі, що вимагає розробки спеціального апарату дослідження. Математичні моделі, що застосовуються для аналізу транспортних мереж, різноманітні. За функціональною роллю моделей їх поділяють на основні три класи: прогнозні, імітаційні, оптимізаційні моделі.

Враховуючи особливості задач маршрутизації транспортної логістики, на нашу думку, варто розглядати можливість застосування до розв'язання вказаних задач томографічних методів. Особливості методу комп'ютерної томографії більш докладно наведено в праці [7].

Комп'ютерна томографія використовується, якщо внутрішня структура об'єкта досліджується за допомогою деякого випромінювання, що поширюється по прямій L з інтенсивністю $I = I_0 \exp\left(-\int_L f(x)ds \right)$, де I_0 – початкова інтенсивність прямолінійного променя L; I – інтенсивність після проходження променя через тіло; $f(x) = f(x,y,z)$ – коефіцієнт поглинання випромінювання (наприклад, рентгенівського). В результаті сканування отримуються значення лінійних інтегралів $\int_L f(x)ds = -\ln(I/I_0)$. Задача трансмісійної комп'ютерної томографії полягає у тому, щоб по сукупності інтегралів $\int_L f(x)ds$ відновити f.

У випадку дослідження та оптимізації транспортних маршрутів будемо вважати, що інтеграли будуть братися не по прямій (якщо $f(x,y,z) = \vec{w}(x,y,z) = 1/\vec{v}(x,y,z)$, $\vec{w}(x,y,z)$ – повільність руху транспортного засобу у напрямку швидкості; в цьому випадку – час, потрібний для доставки одиниці вантажу з точки A в точку B.)

Можна розглядати випадок такої нелінійної постановки задачі: відома вектор-функція повільності руху $\vec{w}(x,y)$, що є оберненою до вектор-функції швидкості руху $\vec{v}(x,y)$, в кожній точці області D. При цьому напрямок руху є невідомим. Необхідно знайти такий маршрут руху транспортного засобу, при якому час руху буде мінімальним із заданої точки A в задану точку B, якщо лінія руху не має самоперетинів.

Під час проведення подальших досліджень зрозуміло, що найкоротший за часом шлях не завжди забезпечує найменші сумарні витрати руху транспортного засобу, з одного боку, через складність переміщення найкоротшим маршрутом або відсутність такого (два населені пункти через річку, найкоротший шлях через перевал вгору чи вниз тощо), з іншого боку, через економічні фактори (збільшення витрат палива та амортизаційні витрати під час підйому або спуску, руху по кривій, користування платними дорогами).

[1] Бронштейн Е.М. Об одном классе задач маршрутизации / Е.М. Бронштейн, Р.В. Гиндуллин // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Информатика, телекоммуникации, управление. – 2013. – № 1(164). – С. 63-67.
[2] Бухаров Д.С. Методика решения задач оптимизации региональной транспортно-логистической инфраструктуры : Автореф. дис. канд. техн. наук. : спец. 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» [Електронний ресурс] / Д.С. Бухаров. – Иркутск, 2013. – 16 с. – Режим доступу : http://www.sscc.ru/Diss_sov/автореф_ Бухаров.pdf.
[3] Введение в математическое моделирование транспортных потоков : учебное пособие / Издание 2-е, испр. и доп. А.В. Гасников и др. Под ред. А.В. Гасникова. – М. : МЦНМО, 2013 – 428 с.
[4] Казаков А.Л. Об одном подходе к решению задач оптимизации, возникающих в транспортной логистике / А.Л. Казаков, А.А. Лемперт // Автоматика и телемеханика. – 2011. – № 7. – С. 50–57.
[5] Самойленко Н.И. Транспортные системы большой размерности : монография / Н. И. Самойленко, А. А. Кобец, под ред. Н. И. Самойленко. – Харьков : НТМТ, 2010. – 212 с.
[6] Швецов В.И. Математическое моделирование транспортных потоков / В.И. Швецов // Автоматика и телемеханика. – 2003. – № 11. – С. 3-46.
[7] Литвин О.М. Інтерлінація функцій та деякі її застосування : монографія / О.М. Литвин. – Харків : Основа, 2002. – 544с.