



Czech technical university in Prague

International scientific and practical conference

**SCIENCE, ENGINEERING
AND TECHNOLOGY:
GLOBAL AND CURRENT TRENDS**

December 27–28, 2019

*CONSTRUCTION
TRANSPORT
ARCHITECTURE
FOOD INDUSTRY
CHEMICAL TECHNOLOGY AND INDUSTRY
GENERAL ISSUES OF THE TECHNICAL SCIENCES*

**Prague, Czech Republic
2019**

International scientific and practical conference «Science, engineering and technology: global and current trends» : Conference proceedings, December 27–28, 2019. Prague: Izdevnieciba «Baltija Publishing», 156 pages.

Each author is responsible for content and formation of his/her materials.
The reference is mandatory in case of republishing or citation.

CONTENTS

CONSTRUCTION

Исследование фильтрационных характеристик защитного грунтобетонного экрана Борисов А. А., Бабий И. Н., Кирилюк С. В., Руссий В. В.	7
Робота матеріалів в будівельних конструкціях при влаштуванні звукоізоляції міжповерхових перекриттів у житлових будинках з плином часу Кальченя Є. Ю.	11
Дослідження напружено-деформованого стану з'єднання метал-клей-бетон при підсиленні залізобетонних балок Лапенко О. І., Білокуров П. С., Шевченко О. В.	13
Cost optimization of transport facilities construction enterprises Menejĵuk O. I., Nikiforov O. L., Menejĵuk I. O.	20
Some features of structure formation of disperse systems Trofimova L. E.	24
Екологічно чисті будівельні матеріали – основа сучасного виробництва Хінальська Т. Р., Заверуха О. М., Садницький М. Л.	27
The use of prestressing metal structures to increase the rigidity and stability of structures Chernieva O. S., Gozde B. O., Grynyova I. I.	30
Substantiation optimal location pile foundations type «barrette» Shaidetska L. V., Nan O. V.	34
Покращення процесу усереднення стічних вод молокопереробних підприємств Шевченко А. О., Шевченко Т. О.	38
TRANSPORT	
Формалізація технологічних процесів залізничних станцій на основі технології поетапного моделювання Горбова О. В.	43
Применение интеллектуальных систем для диагностики теплового состояния электродвигателей Зубенко Д. Ю., Петренко А. Н., Кузнецов А. И.	47

Ефективність використання водню як моторного палива на різних модифікаціях двигунів транспортних засобів. Аналіз і порівняльна оцінка	
Калмикова Н. Г.	49
Визначення стійкості контейнера типорозміру 1СС при перевезенні залізничним поромом	
Ловська А. О., Рибін А. В.	54
Управління роботою сортувальних станцій в складних умовах на основі інтелектуального планування	
Прохоров В. М.	57
Концепція визначення раціональних параметрів ємнісного накопичувача для поїзда метрополітену	
Сулим А. О., Ільчишин В. В.	60
Цифровизация логистических процессов (Uber)	
Ягмурджи А. А., Бурлакова Г. Ю.	65
ARCHITECTURE	
Дискретне моделювання поверхонь в задачах архітектурного проектування	
Ботвіновська С. І., Золотова А. В., Лось С. О.	70
Особенности декоративного направления стиля модерн в особняке по улице Каразина, 5 в г. Харьков	
Коровкина А. А.	75
FOOD INDUSTRY	
Дослідження впливу рослинних кріодобавок на стан води у мармеладі	
Артамонова М. В., Шматченко Н. В., Аксьонова О. Ф., Торяник Д. О.	79
Дослідження впливу рослинної сировини на фізіологічний стан лактобацил	
Охотська М. І.	83
Порівняльна оцінка біохімічного складу коров'ячого і козиного молока та його вплив на якість масла	
Рижкова Т. М., Гейда І. М.	85
Prospects for the use carotin candieds in the production of cheese mass	
Samilyk M. M., Zarubina M.	90

**УПРАВЛІННЯ РОБОТОЮ СОРТУВАЛЬНИХ СТАНЦІЙ
В СКЛАДНИХ УМОВАХ НА ОСНОВІ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ**

Прохоров В. М.

кандидат технічних наук,

доцент кафедри управління експлуатаційною роботою

Українського державного університету залізничного транспорту

м. Харків, Україна

На залізниці України планується введення режиму рівноправного недискримінаційного доступу до інфраструктури, а також пропонується надання дозволів на використання приватного тягового рухомого складу на магістральних лініях АТ «Укрзалізниця». Ці процеси приведуть до виникнення в Україні приватних операторів.

І якщо той факт, що кожен учасник транспортного ринку може претендувати на певну частку пропускної спроможності ліній на основі аукціону є певним чином зрозумілим, то механізми доступу до інших не менш необхідних при організації перевізного процесу об'єктів залізничної інфраструктури залишаються поза увагою дослідників.

Одним із таких об'єктів є сортувальні станції. В умовах існування декількох операторів необхідно кардинально змінювати не лише технологічний процес роботи станції але й принципи управління. Отже, незалежно від юридичних та адміністративних процедур доступу, які будуть прийняті, постають складні технологічні задачі, які необхідно буде вирішувати.

Таким чином, першочерговою для кожного оператора постає задача сортування вагонів та розформування/формування составів на сортувальних станціях в умовах, коли або час використання сортувальних пристроїв станції або їх потужність є жорстко обмеженими. Така ситуація потребуватиме від операторів розроблення нових технологій обробки вагонопотоків на сортувальних станціях з урахуванням як місцевих умов станції так і особливостей організації перевізного процесу компанії-оператора. За таких умов, однією з першочергових загальних технологічних задач, яка повинна бути вирішеною на шляху створення такої технології, є задача управління процесом розформування/формування поїздів на сортувальній станції, яке здійснює оператор в умовах виділення йому частини колій сортувального парку, кількість яких є меншою за кількість призначень, а також наявності

часових слотів для доступу до сортувальних пристроїв станції, таких як сортувальна гірка.

Мета постановки і вирішення даної задачі полягає не лише в тому, що необхідно формалізувати процес пошуку послідовності маневрових переміщень для досягнення певної цілі. Складність даної задачі полягає в необхідності отримання та врахування прогнозної інформації про час прибуття поїздів і кількість вагонів по призначеннях у їх складі. Отже необхідно відшукати не лише послідовність виконання операцій, а й визначити час початку деяких з них, таких як, наприклад, початок розформування «тимчасового поїзда» [1]. До того ж дана задача буде мати практичну цінність лише за умови врахування реальних виробничих обмежень, таких як кількість та місткість сортувальних колій [2], кількість та довжина маневрових витяжок та багато інших обмежень.

Однак основна складність вирішення даної задачі полягає в іншому. Так як вирішення оптимізаційних задач з економічного планування в минулому було нелегкою справою в першу чергу не з причини складності формулювання математичної моделі у вигляді цільової функції та системи обмежень, а з причини відсутності ефективних механізмів оптимізації моделі. Однак із винайденням таких алгоритмів як симплекс-метод, ці складності було подолано. Принципова складність вирішення задачі планування роботи сортувальної станції також полягає у створенні механізму оптимізації, відповідного моделі. В задачі планування роботи сортувальної станції в умовах необхідності побудови детального розкладу виконання маневрових операцій, для його описання необхідно в якості рішення отримувати вектори або матриці змінних значної розмірності, які містять неоднорідні величини, що зокрема представляють моменти часу, які не можуть бути наближеними, а повинні бути жорстко ув'язані між собою. Отже дана задача потребує пошуку комплексних рішень у багатовимірному просторі.

Таким чином вирішення задач такої складності фактично є поза межами методології математичного програмування, та взагалі класичної концепції управління. За таких умов доцільно використовувати новітні підходи. Одним із перспективних напрямків є застосування галузі штучного інтелекту, у рамках якої для вирішення складних задач, що пов'язані із пошуком стратегії і послідовності дій, існує область досліджень під назвою «автоматичне планування і диспетчеризація».

Отже, раніше створена модель, що представляє експлуатаційні витрати відповідно обраного плану роботи станції, яка наведена у [3], може бути використана у рамках даного підходу у якості описання

цілі. Однак ще більш важливим поняттям у даній концепції є поняття домену планування. Описання домену планування потребує певного рівня абстрагування, який забезпечується однією з декількох розроблених спеціальних мов. Отже в рамках підходу автоматичного або інтелектуального планування типові етапи вирішення задачі є наступними: описання домену планування, описання цілі, вибір існуючої або створення власної програми-планувальника та отримання з її допомогою раціонального варіанту плану.

Враховуючи те, що в даній задачі труднощі полягають не лише у її обчислювальній складності, але й в описанні домену планування реальної сортувальної станції, застосування існуючих планувальників, таких як, наприклад, Graphplan [4], є дуже ускладненим. За таких умов було розроблено оригінальний планувальник, який використовує математичний апарат генетичних алгоритмів. Даний планувальник не відповідає вимогам універсальності, однак дозволяє спростити процес описання домену планування та вирішувати задачу побудови оперативного плану роботи сортувальної станції, враховуючи такі режими її функціонування як і перевищення кількості призначень над кількістю колій сортувального парку внаслідок виконання ремонтних робіт, за прийнятний час.

Література:

1. Kreuger P., Aronsson M. Railyard Shunting: A Challenge for Combinatorial Optimisation. *ERCIM News*. 2007. № 68. P. 23–25.
2. Butko T. V., Prokhorchenko A. V., Kyman, A. Formalization of the technology of arranging tactical group trains. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2015. №4/3 (76). P. 38–43.
3. Бутько Т.В., Прохоров В.М., Чехунов Д.М. Інтелектуальне управління сортувальними станціями при перевезеннях небезпечних вантажів на основі багатоцільової оптимізації. *Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту*. 2018. № 5(77). С.41–52.
4. Blum A., Furst M. Fast Planning Through Planning Graph Analysis. *Artificial Intelligence*. 1997. №90. P. 281–300.