

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту

ІТТ | ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ
ТРАНСПОРТНІ
ТЕХНОЛОГІЇ



ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

IV МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

Тези доповідей



27–28 листопада 2023 року, м. Харків, Україна

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей 4-ої міжнародної
науково-технічної конференції**

«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

Харків 2023

4-а міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні транспортні технології», Харків, 27–28 листопада 2023 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2023. – 362 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та машинобудівної галузей за чотирьма напрямками: розвиток інтелектуальних технологій при управлінні транспортними системами; транспортні системи та логістика; інтелектуальне проектування та сервіс на транспорті; функціональні матеріали та технології при виготовленні та відновленні деталей транспортного призначення.

ЗМІСТ

Секція РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ УПРАВЛІННІ ТРАНСПОРТНИМИ СИСТЕМАМИ

Організація вантажних залізничних перевезень на основі ризик-орієнтованих технологій. <i>Т.В. Бутько., М.С. Сидорчук, А.О. Кухаренко</i>	20
Інтелектуальна підсистема управління готовністю технічних засобів забезпечення руху поїздів у господарстві сигналізації та зв'язку. <i>В.М. Самсонкін, О.С. Соловійова</i>	22
Принципи синхронізації параметрів взаємодії пасажирського автомобільного транспорту з приміським залізничним сполученням. <i>В.О. Вдовиченко</i>	24
Спеціальні положення в концепції розкладу трамвай-поїзд. <i>Маркус Лаглер</i>	25
Удосконалення інформаційно-аналітичного забезпечення операційної діяльності працівників залізничного транспорту в умовах воєнного стану. <i>Т.В. Бутько, М. Mezitis, Д.А. Гайдук</i>	27
Удосконалення технології просування вагонопотоків на залізничній мережі в міжнародному сполученні за рахунок оптимізації місцевої роботи. <i>І.Ю. Ардальянова, Н.Є. Бондаренко, О.Є. Василенко</i>	28
Удосконалення технології просування вагонопотоків в умовах інтегрованості. <i>Т.В. Головка, І.С. Демченко, Д.Ю. Ляпін</i>	30
Удосконалення організації пасажиропотоків міжнародного сполучення на залізничному напрямку. <i>В.В. Кобзар, В.В. Волосенко, П.В. Герасевич</i>	32
Удосконалення технології просування вагонопотоків в міжнародному сполученні. <i>А.О. Шаповал, В.В. Добржанський, В.В. Лутюк</i>	33
Підвищення пропускної спроможності залізниці за рахунок подальшої цифровізації. <i>Т.Ю. Калашнікова, В. Петриченко, І. Балабан</i>	35

Інформаційні технології на транспорті. <i>О.С. Дубицький, П.В. Мазилюк</i>	123
Критерій оптимальності для вибору та оптимізації параметрів системи обробки зображень. <i>О.А. Герцій</i>	124
Вирішення екологічних та енергетичних проблем як один з напрямків розвитку інтелектуальних транспортних систем. <i>В.В. Гільов, Желько Алаваня</i>	126
Удосконалення міжнародних перевезень вантажів при інтеграції України до мережі ten-t. <i>Є.С. Бондаренко, А.М. Кисельова, Ю.С. Мінейкіс, Т.І. Руденко</i>	128
Інтелектуальні технології в оптимізації транспортних процесів в Україні. <i>А.О. Телепенько, Є.О. Рябоконт</i>	129
Сервіс v2x в плануванні транспортних потоків. <i>О.Р. Єрошенко, В.В. Клименко, Н.І. Новальська</i>	131
Обчислювальний експеримент з визначення аеродинамічних характеристик транспортного засобу типу maglev. <i>А.В. Сохацький, М.С. Арсенюк</i>	133
Використання тролейбусів з автономним ходом у місті дніпро. <i>О.Д. Фірсов, С.А. Разгонов</i>	136
Оптимальне розміщення бази дронів для контролю заданого району. <i>О.Д. Фірсов, С.А. Разгонов</i>	138
Розробка процедури ідентифікації потенційних груп вагонів з зерновими вантажами для утворення поїздів ступеневих маршрутів. <i>Артем Панченко, Дмитро Харченко</i>	140
Визначальні аспекти в удосконаленні транспортних процесів пасажирських перевезень. <i>М.Ф. Кравченко, С.І. Бондарєв</i>	141
Оперативне управління транспортом при міжнародних перевезеннях. <i>В.О. Могильний, С.І. Бондарєв</i>	143
Моделювання та управління транспортними процесами. <i>М.О. Попок, С.І. Бондарєв</i>	145

передачі інформації між високошвидкісними транспортними засобами та об'єктами транспортної інфраструктури з метою створення інтелектуальної транспортної системи.

Розглянемо алгоритм побудови взаємодії об'єктів у структурі V2X. Функція транспортних колізій може бути представлена чотирма станами:

«0» – рух закрито;

«1» – рух відкрито;

«2» – рух можливий з малою ймовірністю виникнення транспортних колізій;

«3» – рух можливий з великою ймовірністю виникнення транспортних колізій.

Також є необхідність у веденні математичної функції очікування ймовірності настання подій, описаних вище. Ця функція має враховувати такі фактори, як: час доби, пора року, погодні умови, дорожня обстановка, наявність інших екзогенних чинників. Також необхідно враховувати вплив людського фактору.

[1] V2X Communication for Real Time Information Exchange. – URL: <https://www.continental-automotive.com/en/solutions/cooperative-and-connected/v2x-communication.html>

[2] V2X Communication: Benefits and Limits. – URL: <https://www.eetimes.eu/v2x-communication-benefits-and-limits/>

[3] How Mercedes Benz is Keeping Drivers Safe Using 'Car-to-X' Communication Technology. – URL: <http://www.futurecar.com/3948/How-Mercedes-Benz-is-Keeping-Drivers-Safe-Using-Car-to-X-Communication-Technology>

[4] Car-to-X communication goes into series production. – URL: <https://group.mercedes-benz.com/innovation/case/connectivity/car-to-x-2.html>

[5] Vehicle-to-X communication: Connected. Efficient. Safe. – URL: <https://newsroom.porsche.com/en/2023/innovation/porsche-engineering-vehicle-to-x-communication-connected-efficient-safe-31892.html>

УДК 519.6: 533,6: 629.3

ОБЧИСЛЮВАЛЬНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ З ВИЗНАЧЕННЯ АЕРОДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРСТИК ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ ТИПУ MAGLEV

COMPUTATIONAL EXPERIMENT TO DETERMINE THE AERODYNAMIC CHARACTERISTICS OF A MAGLEV VEHICLE

доктор техн. наук А.В. Сохацький^{1,2}, М.С. Арсенюк¹

¹*Інститут транспортних систем та технологій НАН України (м. Дніпро)*

²*Університет митної справи та фінансів(м. Дніпро)*

Doctor of Technical Sciences A.V. Sokhatskyi^{1,2}, M.S. Arseniuk¹

¹*Institute of transport systems and technologies of National academy of sciences of Ukraine (Dnipro)*

²*University of customs and finances (Dnipro)*

Реальні течії навколо транспортного засобу є виключно турбулентними. Їх математичне моделювання і на сьогодні залишається складною проблемою обчислювальної аеродинаміки. Метою роботи є побудова математичної моделі,

числового методу, алгоритму розв'язування задачі та створення програмного забезпечення для дослідження аеродинамічних процесів турбулентних течій навколо високошвидкісного наземного транспортного засобу (ВШНТЗ) типу Maglev.

Для розв'язування задачі з визначення аеродинамічних характеристик транспортного засобу типу Maglev обрано модель течії в'язкого стисливого газу, що описується осередненими за Рейнольдсом рівняннями Нав'є-Стокса. Розрахункова область навколо транспортного апарата є складною, тому використовувався багатоблоковий підхід та криволінійна система координат. Система осереднених за Рейнольдсом рівнянь Нав'є-Стокса запишеться:

$$\frac{\partial \hat{Q}}{\partial t} + \frac{\partial(\hat{E} - \hat{E}_v)}{\partial \xi} + \frac{\partial(\hat{F} - \hat{F}_v)}{\partial \eta} + \frac{\partial(\hat{G} - \hat{G}_v)}{\partial \zeta} = \hat{H}, \quad (1)$$

де \hat{Q} – вектор невідомих змінних; $\hat{E}, \hat{F}, \hat{G}$ – вектори нев'язких потоків;
 $\hat{E}_v = \xi_x E_v + \xi_y F_v + \xi_z G_v, \hat{F}_v = \eta_x E_v + \eta_y F_v + \eta_z G_v, \hat{G}_v = \zeta_x E_v + \zeta_y F_v + \zeta_z G_v$ – вектори в'язких потоків; $\hat{H} = 1/jH$ – вектор джерельних членів.

Для замикання системи рівнянь (1) використано модель турбулентності SST (Shear Stress Transport) Ментера [2]. Розроблено методику, алгоритм та програмне забезпечення, яке тестувалося на ряді стандартних задач. Дослідження аеродинамічних характеристик проводилося в безкриловій компоновці. Геометричні розміри моделі ВШНТЗ складала: довжина -1400 мм, висота - 110 мм, ширина 150 мм [1]. Відстань від днища корпусу ВШНТЗ в крайній задній точці до шляхової структури складала 0,013 висоти корпусу.

Розрахункова сітка розбита на ряд блоків, де центральний блок О-типа розміщується навколо корпусу транспортного засобу. Уся сітка складається з 23 блоків. Із них шість блоків навколо тіла (О-сітка), шість спереду, шість з заду і п'ять з боків центрального О-блока. Це дозволяє вільно змінювати відстань до зовнішньої межі розрахункової області і кількість вузлів у блоках без впливу на геометрію внутрішніх блоків біля корпусу транспортного засобу.

Розрахунки проводилися для числа Рейнольдса $Re=3,8 \cdot 10^6$ та числа Маха $M=0,15$. Числове моделювання проводилися на гексаедральній багатоблочній сітці, що складалася з 3,3 млн. вузлів.



Рис. 1. Фото моделі високошвидкісного наземного транспортного апарату в крилевій компоновці з від'ємною V-подібністю крила [1]

На рис.2 представлені залежності аеродинамічних коефіцієнтів C_x , C_y , m_z від кута встановлення транспортного засобу відносно шляхової структури.

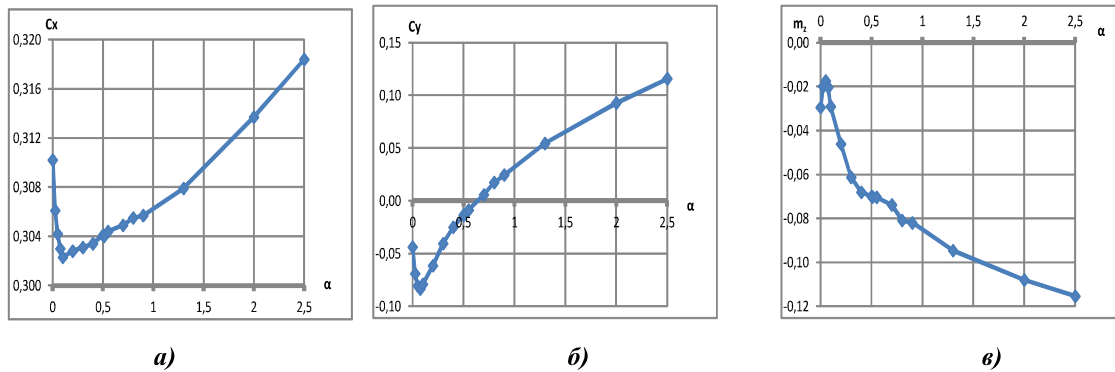


Рис. 2. Вплив кута встановлення на аеродинамічні коефіцієнти C_x , C_y , m_z

Проведені дослідження показали, що величина куту встановлення транспортного засобу відносно шляхової структури істотно змінює його аеродинамічні характеристики. Аналіз проведених числових досліджень показує, що аеродинамічні характеристики будуть мати значний вплив на динаміку руху високошвидкісного транспортного засобу типу Maglev.

[1] Sohatskiy A. V. Teoretichni osnovi stvorenniya aerodinamichnih komponovan perspektivnih shvidkisnih transportnih aparativ: dis. doktora tehnicnih nauk: 05.07.01. Dnipropetrovsk. 2010. 364 s.

[2] Menter F.R. Two-equation eddy-viscosity turbulence models for engineering applications. *AIAA Journal*. 1994. v. 32, N 8. P. 1598-1605.