

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту



МАТЕРІАЛИ

двадцять другої науково-практичної міжнародної конференції
*«Міжнародна транспортна інфраструктура,
індустріальні центри та корпоративна логістика»*

(4-5 червня 2026 р. м. Харків, Україна)



MT.KART.EDU.UA

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ ГРОМАД ТА ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ
ТРАНСПОРТНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ
АТ «УКРАЇНСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ»
CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS (FRANCE)
INSTITUTE OF AUTOMATIC CONTROL TELEMATICS OF
TRANSPORT (POLAND)
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ
ІНСТИТУТ ЕКОНОМІКИ ПРОМИСЛОВОСТІ НАН УКРАЇНИ

Матеріали

*Двадцять другої науково-практичної
міжнародної конференції*

**«МІЖНАРОДНА ТРАНСПОРТНА
ІНФРАСТРУКТУРА,
ІНДУСТРІАЛЬНІ ЦЕНТРИ ТА
КОРПОРАТИВНА ЛОГІСТИКА»**

(4 – 5 червня 2026 р., м. Харків)

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова: *Панченко С. В.*, д.т.н., проф., ректор Українського державного університету залізничного транспорту (Харків).

Заступники голови: *Каграманян А. О.*, к.т.н., доц., проректор з науково-педагогічної роботи Українського державного університету залізничного транспорту (Харків);
Дикань В. Л., д.е.н., проф., завідувач кафедри економіки та управління виробничим і комерційним бізнесом Українського державного університету залізничного транспорту (Харків).

Секретаріат:

Толстова А. В. к.е.н., доц., доцент кафедри економіки та управління виробничим і комерційним бізнесом Українського державного університету залізничного транспорту (Харків);

Шаповал Г. В. к.т.н., доц., заступник декана з денної форми навчання факультету управління процесами перевезень Українського державного університету залізничного транспорту (Харків);

Примаченко Г. О. к.т.н., доц., доцент кафедри транспортних систем та логістики Українського державного університету залізничного транспорту (Харків).

УДК 004.942

ВИЗНАЧЕННЯ ПРИТИСКНОГО ЗУСИЛЛЯ СУДНОВОГО РОБОТА

DETERMINATION OF THE CLAMPING FORCE OF A SHIP ROBOT

А. О. Недо, канд. техн. наук О. С. Герасін

*Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова (м. Миколаїв)*

A. O. Nedo, O. S. Gerasin, PhD (Tech.)

Admiral Makarov National University of Shipbuilding (Mykolaiv)

Сучасні технології автоматизації технологічних операцій судноремонту (інспекція, очищення, зварювання) базуються на впровадженні судових мобільних роботів (СМР), які забезпечують логістику спеціалізованого обладнання до місця виконання робіт на похилих і вертикальних феромагнітних поверхнях корпусів [1]. Складність проектування колісних СМР зумовлена дією вагових, магнітних притискних та інерційних сил, а модифікація конструкції у вигляді безповітряних шин змінного діаметра покращує зчеплення з робочою поверхнею, але додатково ускладнює взаємодію з поверхнею, що зумовлює необхідність попереднього розрахунку необхідних притискних сил електромагнітів для подальшого синтезу системи керування [2]. Отже, актуальним є визначення притискного зусилля електромагнітного притискного пристрою колісного СМР з безповітряними шинами змінного діаметра та дослідження граничних умов надійного функціонування системи притискання залежно від просторового положення робота та стану феромагнітної поверхні.

Для визначення потрібного притискного зусилля електромагніта F використовується наступна аналітична залежність:

$$F = \frac{k_{зч}(G \sin \gamma + F_{ТО} + m_{МР}a)}{\mu - k_{зч}f} - G \cos \gamma, \quad (1)$$

де $k_{зч}$ – коефіцієнт запасу за зчепленням ($k_{зч} = 1,2..1,5$), G – сила тяжіння, $F_{ТО}$ – сила опору від технологічної операції, μ – коефіцієнт зчеплення (тертя спокою), $m_{МР}$ – маса робота, a – лінійне прискорення; f – коефіцієнт супротиву коченню; γ – кут нахилу поверхні. Для жорстких коліс f є майже сталим, тоді як у м'яких він залежить від втрат енергії при деформації елементів шини, нормального навантаження та довжини кола шини [3].

На базі (1) реалізовано комп'ютерну модель, для якої прийняті наступні параметри: $k_{зч} = 1,2$; $G = 3630$ Н; $\gamma = [0^\circ; 180^\circ]$; $F_{ТО} = 491$ Н; $m_{МР} = 370$ кг; $a = 0$ м/с² (сталий рух); $\mu = [0; 0,9]$; $f = 0,05$ (магніт

увімкнено – колеса стиснено, пляма контакту велика). Додатково введено параметри: номінальна сила магніту $F_n = 16480$ Н – конструктивна межа притиску електромагніта; розрахункове критичне значення коефіцієнта зчеплення $\mu_{крм} = 0,06$ – поріг, нижче якого $F \rightarrow \infty$, що неможливо забезпечити.

За результатами моделювання для кожного значення $\gamma \in [0^\circ; 180^\circ]$ за зміни $\mu \in [0; 0,9]$ визначено: критичне фактичне значення коефіцієнта зчеплення $\mu_{крф}$ – таке значення μ , за якого $F = F_n$; робочі зони дії F електромагніту – критична ($\mu < \mu_{крм}$), перехідна критична ($\mu_{крм} < \mu < \mu_{крф}$) та безпечна робоча зона ($\mu > \mu_{крф}$). На рис. 1 наведена залежність $\mu_{крф}(\gamma)$.

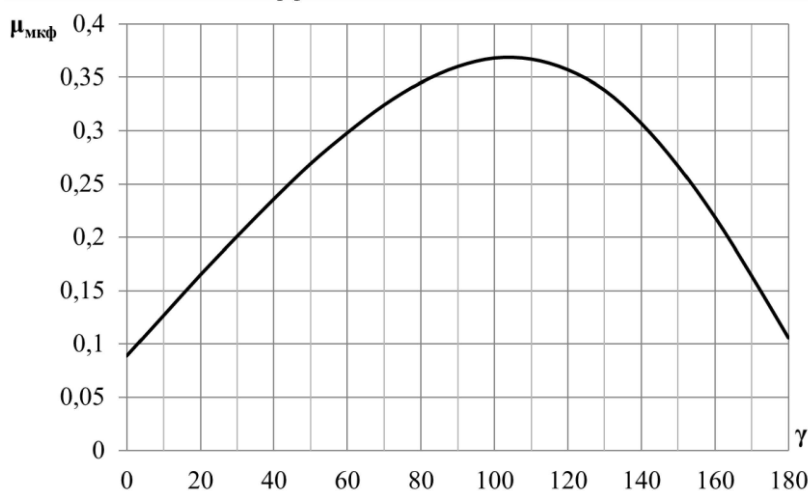


Рис. 1. Залежність $\mu_{крф}(\gamma)$ для заданого номінального зусилля магніту F_n

Отримана на рис. 1 залежність $\mu_{крф}(\gamma)$ для заданого F_n дозволяє безпосередньо пов'язати стан поверхні з допустимими умовами експлуатації СМР. При $\gamma \leq 30^\circ$ значення $\mu_{крф} \leq 0,201$ – робот зчеплений з поверхнею навіть за найгіршого стану її забруднення (морський слиз, мазут, $\mu \approx 0,2..0,3$). При $\gamma = 40^\circ-70^\circ$ $\mu_{крф} = 0,236-0,324$ – попередня найгірше забруднена поверхня стає критичною, тоді як волога ($\mu \approx 0,4..0,5$) та суха чиста ($\mu \approx 0,7..0,9$) сталь забезпечують стабільну роботу. При $\gamma = 80^\circ-120^\circ$ $\mu_{крф}$ досягає максимуму 0,345-0,357 – можливість переміщення обмежується, залишається частково на вологій (лише за $\mu \in (\mu_{крф}; 0,5]$) та повністю на сухій чистій сталі. Отримані дані є основою для формування в системі керування СМР таблиці допустимих режимів залежно від γ та стану поверхні з можливістю автоматичного переходу в захисний режим при наближенні μ до $\mu_{крф}$, а також попереднього обґрунтованого вибору необхідної номінальної сили електромагніта F_n з урахуванням кута нахилу поверхні і типових умов її забруднення на конкретному судні.

[1] Urrea C. Recent Advances and Challenges in Industrial Robotics: A Systematic Review of Technological Trends and Emerging Applications [Electronic resource] / Claudio Urrea, John Kern // Processes. – 2025. – Vol. 13, no. 3. – P. 832.

[2] Gerasin O. S. Mobile robot for automatic movement and spraying coatings on ferromagnetic surfaces in ship repair / Gerasin O. S. // Achievements of Ukraine and EU countries in technological innovations and

invention. – [S. 1.], 2022. – P. 151–178.

[3] Rolling Resistance Evaluation of Non-pneumatic Tire with Linked Zig-zag Structure using Scale Model [Electronic resource] / T. Suzuki [et al.] // Journal of Research and Applications in Mechanical Engineering. – 2024. – Vol. 12, no. 2. – P. JRAME–24.

УДК 656.61:004.8:629.5.05

**АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ПІДТРИМКИ
ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ СУДНОВОДІЯ В УМОВАХ РИЗИКУ
ЗБЛИЖЕННЯ СУДЕН**

**ALGORITHMIZATION OF INTELLIGENT DECISION SUPPORT FOR
A NAVIGATOR UNDER VESSEL ENCOUNTER RISK**

*канд. техн. наук П. С. Носов, М. А. Бордан
Одеський національний морський університет (м. Одеса)*

*P. Nosov, PhD (Tech.), M. Bordan
Odesa National Maritime University (Odesa)*

Інтенсивність судноплавства в портових акваторіях, на підходах до портів та у районах обмеженого маневрування зумовлює потребу в інтелектуальних засобах підтримки прийняття рішень судноводія. Особливої актуальності така задача набуває у випадках одночасного перебування кількох суден у зоні зближення, коли рішення має прийматися з урахуванням швидкості, курсу, геометрії взаємного розташування, прогносної точки найменшого зближення та вимог COLREG/МППЗС-72 [1]. У таких умовах традиційне візуальне спостереження та ручне оцінювання параметрів розходження можуть бути недостатніми через дефіцит часу, когнітивне навантаження судноводія та складність просторової інтерпретації AIS-даних [2].

Метою роботи є розроблення та апробація алгоритмічної основи програмного прототипу Marine AI COLREG Assistant v7 ODESA, орієнтованого на автоматизоване виявлення небезпечних ситуацій зближення суден, оцінювання СПА/ТСПА, класифікацію типу навігаційної взаємодії та формування рекомендації відповідно до правил COLREG. Прототип не замінює рішення судноводія, а створює формалізований інформаційний контур підтримки, у якому первинні AIS-дані перетворюються на інтерпретовану навігаційну ситуацію, рівень ризику та варіант дії.

Вхідними даними системи є AIS-запис у форматі CSV, який містить ідентифікатор MMSI, номер IMO, часову мітку, географічні координати, швидкість відносно ґрунту SOG, курс відносно ґрунту COG, назву та тип судна. Для кожного судна формується поточний вектор стану $S_i = \{mmsi_i,$

Зміст

Секція «Розвиток індустріальних центрів в умовах глобалізації»

С. В. Панченко Трансформація залізничного транспорту України: логістична стійкість та європейська інтеграція в умовах воєнних викликів	3
В. Л. Дикань Інституційне забезпечення розвитку індустріальних парків в Україні: виклики та перспективи	7
Yu. Prus Cluster approach to ensuring the protection of critical infrastructure objects	10
Л. М. Алексеєнко, О. І. Тулай Вплив управління публічними фінансами на розвиток індустріальних центрів: регіональний та міжнародний виміри	12
Е. Р. Бекіров Туризм як драйвер економічного зростання Дніпровського регіону: шляхи удосконалення	14
К. В. Гарькавенко Фінансові механізми повоєнного відновлення індустріальних центрів України в умовах глобалізації	16
Л. Л. Калініченко Цифрова трансформація промислових екосистем: нові архітектури індустріального розвитку	19
В. В. Коваль, І. М. Гончарова Новітні стандарти розвитку індустріальних парків України як чинник глобальної конкурентоспроможності	21
М. А. Мироненко, Т. І. Лисенко Розвиток індустріального центру в умовах глобальних викликів на прикладі міста Дніпра	23
М. Р. Новіцький Проблематика екологічної безпеки в умовах розвитку індустріальних центрів: системні виклики, технологічні ризики та стратегії модернізації	25

В. В. Зіньковський Цифровізація та міжнародна конкурентоспроможність: теоретичне обґрунтування взаємозв'язку	414
С. В. Індик, Р. В. Єрмоленко Оцінювання стану радіоканалу в енергоефективних мережах дальнього радіуса дії	416
Ю. Є. Калабухін, Н. М. Каменева Порівняльний аналіз макроекономічних інвестиційних моделей у сфері штучного інтелекту: стратегії США, Китаю та Європейського союзу	419
Н. В. Котис, В. М. Руденький Інформаційно-комунікаційні технології в системі управління логістичною діяльністю організацій	421
Ю. О. Крихтіна, В. В. Яремків Практичні аспекти застосування штучного інтелекту на залізничному транспорті	423
С. В. Круподеря, О. В. Бортник Аналіз систем оперативного управління вантажопотоками на основі технологій штучного інтелекту	425
О. М. Лук'янова Роль штучного інтелекту у формуванні цифрової економіки	427
С. О. Марич, Л. О. Литвишко Бізнес-аналітика як інструмент цифровізації управління транспортними підприємствами	429
Т. В. Машошина, О. М. Тройнікова Цифрове будівництво в Україні: інновації, BIM-технології та управління витратами	431
А. О. Недо, О. С. Герасін Визначення притискного зусилля суднового робота	433
П. С. Носов, М. А. Бордан Алгоритмізація інтелектуальної підтримки прийняття рішень судноводія в умовах ризику зближення суден	435

МАТЕРІАЛИ
ДВАДЦЯТЬ ДРУГОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
МІЖНАРОДНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«МІЖНАРОДНА ТРАНСПОРТНА ІНФРАСТРУКТУРА,
ІНДУСТРІАЛЬНІ ЦЕНТРИ ТА КОРПОРАТИВНА ЛОГІСТИКА»

(4 – 5 ЧЕРВНЯ 2026 РОКУ)

Відповідальний за випуск А. В. Толстова

Підписано до друку 12 червня 2026 р.
Формат паперу 60x84 1/16. папір писальний.
Умовн.-друк. арк. **36,2**. Обл.– вид. арк. **36,8**.
Замовлення № Тираж 300. Ціна договірна

Видавництво УкрДУЗТу, свідоцтво ДК № 6100 від 21.03.2018 р.