

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»  
Мішкольцький університет (Угорщина)  
Магдебурзький університет (Німеччина)  
Петрошанський університет (Румунія)  
Варшавська політехніка (Польща)  
Познанська політехніка (Польща)  
Софійський університет (Болгарія)  
Міжнародний університет INTI  
(Малайзія)

Ministry of Education and Science of Ukraine  
National Technical University  
«Kharkiv Polytechnic Institute»  
University of Miskolc (Hungary)  
Magdeburg University (Germany)  
Petrosani University (Romania)  
Politechnika Warszawska (Poland)  
Poznan Polytechnic University (Poland)  
Sofia University (Bulgaria)  
International University INTI  
(Malaysia)

**ІНФОРМАЦІЙНІ  
ТЕХНОЛОГІЇ:  
НАУКА, ТЕХНІКА,  
ТЕХНОЛОГІЯ, ОСВІТА,  
ЗДОРОВ'Я**

Наукове видання

Тези доповідей  
**XXXIV МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ  
MicroCAD-2026**

**INFORMATION  
TECHNOLOGIES:  
SCIENCE, ENGINEERING,  
TECHNOLOGY, EDUCATION,  
HEALTH**

Scientific publication

Abstracts  
**XXXIV INTERNATIONAL  
SCIENTIFIC-PRACTICAL  
CONFERENCE  
MicroCAD-2026**

**Харків 2026**

**Kharkiv 2026**

**Голова конференції:** Сокол Є.І. (Україна).

**Співголови конференції:** Герджиков А. (Болгарія), Зарембу К., Єсиновські Т. (Польща), Раду С.М. (Румунія), Стракелян Й. (Німеччина), Хорват З. (Угорщина), Лі Ю Куанга Д. (Малайзія)

Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXIV міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2026, 13-16 травня 2026 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». – 2029 с.

Подано тези доповідей науково-практичної конференції MicroCAD-2026 за теоретичними та практичними результатами наукових досліджень і розробок, які виконані викладачами вищої школи, науковими співробітниками, аспірантами, студентами, фахівцями різних організацій і підприємств.

Для викладачів, наукових працівників, аспірантів, студентів, фахівців.

Тези доповідей відтворені з авторських оригіналів.

## **СЕКЦІЯ 1**

### **ЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА**

#### **1.1 МОДЕЛЮВАННЯ РОБОЧИХ ПРОЦЕСІВ В ТЕПЛО-ТЕХНОЛОГІЧНОМУ, ЕНЕРГЕТИЧНОМУ ОБЛАДНАННІ ТА ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ**

## ТРИРІВНЕВА МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ МАКРОДИНАМІКИ БАГАТОДВИГУННОГО РЕЙКОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ

Геврасьов В.А., Маслій А.С., Антоненко Р.М., Якубовський Я.В.

*Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків*

Традиційні підходи до моделювання тягового рухомого складу (ТРС), що розглядають поїзд як єдину масу зі статичним коефіцієнтом зчеплення, не здатні адекватно описувати нестационарні процеси (боксування, юз), де визначальним є динамічний взаємозв'язок швидкості руху та проковзування.

Для вирішення цієї проблеми запропоновано узагальнену модель, що базується на інтеграції процесів у тяговому електроприводі та фрикційному контакті. Її основа - трирівнева ієрархічна архітектура (рис. 1), що розмежовує мікро- та макродинаміку.

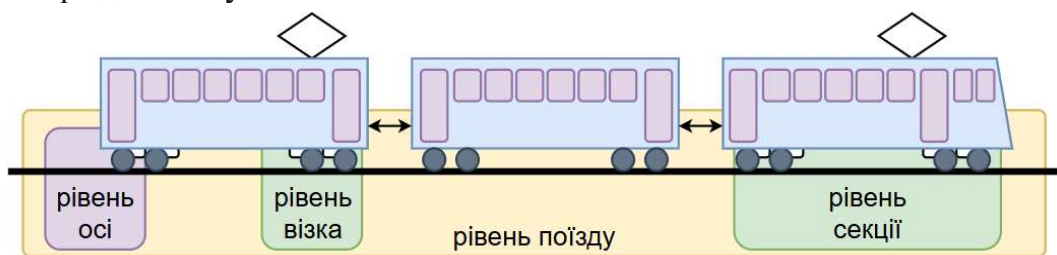


Рис. 1. Ієрархічна структура моделювання динаміки поїзда

**Перший рівень** (мікродинаміка осі) описує баланс моментів тягового привода. Коефіцієнт тертя подано як 3D-функцію від лінійної швидкості поїзда та швидкості проковзування [2]. Застосування оптимізованої одномасової розрахункової схеми [1] дозволяє індивідуально моделювати локальний зрив зчеплення кожної колісної пари.

**Другий рівень** (сумація на рівні секції/візка) інтегрує зусилля окремих колісних пар з урахуванням обмежень зчеплення. Загальне тягове/гальмівне зусилля секції формується як сума зусиль кожної осі.

**Третій рівень** (макродинаміка поїзда) визначає прискорення та траєкторію руху ТРС під дією сумарних тягових, гальмівних сил та опору руху.

Модель забезпечує оптимальний компроміс між обчислювальною складністю та достовірністю, створюючи надійне підґрунтя для цифрового моделювання та розробки інтелектуальних алгоритмів керування тягою сучасного ТРС.

### Література

1. Mathematical model of mechanical subsystem of traction electric drive of an electric locomotive / S. Goolak, S. Sapronova, V. Tkachenko, Ie. Riabov, L. Overianova, B. Yeritsyan. Збірник наукових праць УкрДУЗТ. 2021. Вип. 197. С. 119–129. DOI: <https://doi.org/10.33216/2222-3428-2021-21-12>.
2. Zhang Y., Zhu W., Wang H., Tian C., Zhou J. Online estimation method of train wheel–rail adhesion coefficient based on parameter estimation. Computer Modeling in Engineering & Sciences. 2025. Vol. 144, no. 3, P. 2873-2891. DOI: <https://doi.org/10.32604/cmescs.2025.068951>.

**Наукове видання**

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ:  
НАУКА, ТЕХНІКА, ТЕХНОЛОГІЯ, ОСВІТА, ЗДОРОВ'Я**

**Тези доповідей  
XXXIV МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
MicroCAD-2026**

Укладач

*проф. Лісачук Г.В.*

Відповідальний секретар

*Захаров А.В.*

Видавець і виготовлювач  
НТУ «ХП»,  
вул. Кирпичова, 2, м. Харків-2, 61002