

УДК 004.8

УДК 531.3

А. Б. Кукленко

М. Ю. Пахолюк

І. Ю. Кириця

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ЗАДАЧ З ДИНАМІКИ СИСТЕМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі представлено використання штучного інтелекту для дослідження динамічних характеристик матеріальної системи.

Ключові слова: динаміка системи, матеріальна система, штучний інтелект.

Abstract

The paper presents the use of artificial intelligence to study the dynamic characteristics of a material system.

Keywords: dynamics of the system, material system, artificial intelligence.

Штучний інтелект (ШІ) сьогодні є потужним інструментом, який знаходить застосування в різних галузях науки, техніки, бізнесу та інших сферах. Його здатність обробляти великі масиви даних, розпізнавати складні закономірності та генерувати оптимальні рішення значно спрощує розв'язання завдань, які раніше вимагали значних ресурсів і часу. Задачі з динаміки системи належить до категорії складних аналітичних задач, вирішення яких потребує високого рівня точності й оперативності.

Використання ШІ у цьому контексті дозволяє підвищити ефективність обробки даних, автоматизувати складні обчислювальні процеси та зменшити ризик помилок, що виникають унаслідок людського фактору.

Застосування штучного інтелекту в задачах з теоретичної механіки відкриває нові горизонти в оптимізації процесів прийняття рішень і прогнозуванні. Інтеграція методів машинного навчання, обробки природної мови та інших ШІ-технологій дає змогу не лише зменшити витрати часу та ресурсів, але й розширити можливості аналізу та інтерпретації результатів. Однак разом із численними перевагами існують виклики, пов'язані з адаптацією технологій ШІ до специфічних умов задачі, що вимагає додаткових досліджень і розробки нових підходів. Таким чином, дослідження і впровадження ШІ у вирішення задач з теоретичної механіки є перспективним напрямком, який формує підґрунтя для подальшого розвитку аналітичних інструментів.

При дослідженні правильності розв'язання задач з теоретичної механіки, а саме розділу «Динаміка системи» у роботі використано три ШІ (chat GPT, Gemini, Microsoft Copilot) для визначення динамічних характеристик матеріальної системи (рис.1).

Враховуючи задані величини: $m_1 = 10$ кг; $m_2 = 3$ кг; $m_3 = 3$ кг; $R_2 = 0,65$ м; $r_2 = 0,5$ м; $R_3 = 0,6$ м; $r_3 = 0,5$ м; $\rho_{2x} = 0,5$ м; $\rho_{3x} = 0,5$ м, штучним інтелектам пропонується визначити прискорення першого тіла a_1 , швидкість першого тіла V_1 та натяг тросу від першого до другого тіла T_{1-2} .

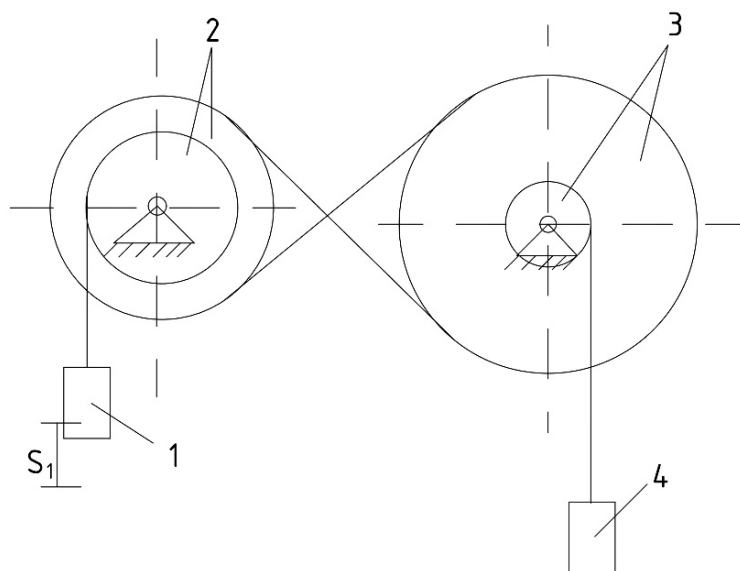


Рис.1. Матеріальна система

Першим ШІ використано chat GPT. Чат надав формули для розрахунку та теоретичну частину, але до кінця не зрозумів умову та кілька раз перепитував. Також chat GPT надав графічне зображення матеріальної системи, яка виявилась недостовірною (рис. 2). Зрештою невідомі величини розраховано невірно.

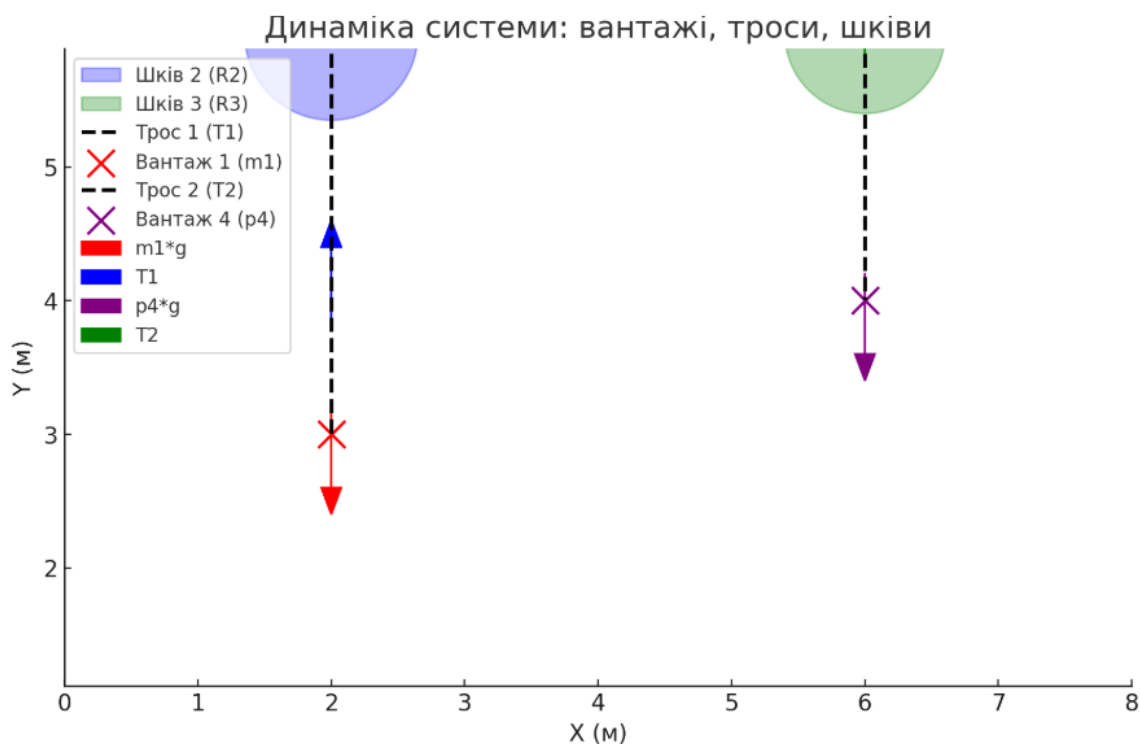


Рис.2. Розрахункова схема від chat GPT

Наступний ШІ використано Microsoft Copilot. Чату надано умову та схему задачі. Штучний інтелект також, як і попередній, надіслав теоретичну частину і формули, але в меншому обсязі. Схеми не зміг згенерувати і кінцевий результат не показав правильний розв'язок

Останній чат штучного інтелекту Gemini не зміг розв'язати задачу без заданого часу в умові, тобто чат взагалі не зміг виконати розв'язання задачі і навіть не наблизився до результату попередніх чатів ШІ.

Висновки

Дослідження показало, що різні системи штучного інтелекту (chat GPT, Microsoft Copilot, Gemini) мають суттєві відмінності у здатності вирішувати складні аналітичні задачі, такі як задачі з динаміки системи. Chat GPT продемонстрував часткове розуміння умов задачі та надав теоретичну базу, але зробив помилки у розрахунках і побудові графічної схеми. Microsoft Copilot, хоча й надав менше інформації, також не зміг забезпечити правильний розв'язок і не створив схеми задачі. Штучний інтелект Gemini виявився найменш ефективним, оскільки взагалі не зміг виконати розв'язання задачі через нестачу вхідних даних.

Таким чином, результати дослідження свідчать про те, що існуючі системи ШІ потребують вдосконалення для роботи з задачами такого типу, особливо в контексті розуміння складних умов, генерації коректних схем та виконання точних розрахунків. Це відкриває перспективи для подальших розробок і покращення алгоритмів у цій сфері.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Білоконь, І. І., Кравець, О. О. Штучний інтелект: концепції та застосування. – Київ: Техніка, 2020. – 320 с.
2. Гаврилюк, М. В. Основи машинного навчання: теорія та практичні аспекти. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 280 с.
3. Russell, S., Norvig, P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. – 4th ed. – London: Pearson, 2020. – 1136 p.
4. Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A. Deep Learning. – Cambridge: MIT Press, 2016. – 800 p.
5. Luger, G. F. Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving. – 6th ed. – Boston: Addison-Wesley, 2008. – 864 p.
6. Висоцький, П. С. Математичне моделювання в задачах оптимізації. – Харків: Фоліо, 2021. – 336 с.
7. Bishop, C. M. Pattern Recognition and Machine Learning. – New York: Springer, 2006. – 738 p.
8. Чернявський, Д. І. Застосування штучного інтелекту в інженерних задачах. – Одеса: ОНПУ, 2022. – 250 с.
9. LeCun, Y., Bengio, Y., Hinton, G. Deep learning. *Nature*. – 2015. – Vol. 521, No. 7553. – P. 436–444.
10. Vinuesa, R., Azizpour, H., Leite, I., et al. The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals. *Nature Communications*. – 2020. – Vol. 11, No. 1. – P. 233.
11. Огородніков В.А. Теоретична механіка. Динаміка. Самостійна та індивідуальна робота студентів: конспект лекцій / В. А. Огородніков, В. О. Федотов, І. Ю. Кириця – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 84 с. (ел. видання).
12. Кузьо І. В. Теоретична механіка / І. В. Кузьо, В. П. Шпачук, І. В. Цідило – Харків: Фоліо, 2017. – 780 с.

Кукленко Аліна Богданівна – студентка 1Б-23б, Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kuklenkoalina6@gmail.com

Пахوليук Максим Юрійович – студент групи БМ-23б, Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: maksimpaholuk27@gmail.com.

Кириця Інна Юріївна – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри опору матеріалів, теоретичної механіки та інженерної графіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: slk-vin@ukr.net, kyrytsya@vntu.edu.ua, тел. +380679843705.

Kuklenko Alina B. – student of group 1B-23b, Faculty of Construction, Civil Engineering, Civil and Environmental, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail kuklenkoalina6@gmail.com

Pakholiuk Maksym Y. - student of group BM-23b, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: maksimpaholuk27@gmail.com.

Kyrytsya Inna Y. – PhD, Assistant Professor of Materials Resistance, Theoretical Mechanics and Engineering Graphics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: slk-vin@ukr.net, kyrytsya@vntu.edu.ua, tel. +380679843705.