

МЕХАТРОННІ КОМПЛЕКСИ, ВИЗНАЧЕННЯ, ЗАСТОСУВАННЯ

Швець С. С. студент,

Калина В.С. доц.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, Україна.

Мехатроніка – це міждисциплінарна галузь, що поєднує механіку, електроніку, інформатику та системи керування для розробки інтегрованих автоматизованих систем. Мехатронні комплекси відіграють ключову роль в автоматизації промислових, медичних, аграрних та транспортних процесів, забезпечуючи високу точність, ефективність і надійність роботи. Їх застосування значно підвищує продуктивність, знижує вплив людського фактора та забезпечує точне виконання складних завдань.

1. Визначення мехатронних комплексів

Мехатронні комплекси – це системи, що поєднують механічні компоненти, електроніку і програмне забезпечення для автоматизованого виконання різноманітних завдань. Ці системи складаються з кількох ключових підсистем, які включають:

- Механічні елементи: відповідальні за фізичні операції і виконання дій, наприклад, через роботизовані маніпулятори або інші виконавчі механізми [1].

- Електронні компоненти: датчики і контролери, які збирають та обробляють інформацію з метою керування механічними елементами [3].

- Програмне забезпечення та системи керування: це «мозок» комплексу, що приймає рішення на основі даних від сенсорів і здійснює контроль над усіма компонентами системи [4].

2. Структура мехатронних комплексів

Мехатронні комплекси складаються з кількох основних підсистем, які виконують різні функції, але діють як єдиний комплекс:

- Сенсорні системи: Вони збирають дані про середовище або об'єкт керування (наприклад, вимірювання температури, тиску, положення). Сенсори відіграють вирішальну роль у забезпеченні точної роботи комплексу, дозволяючи системі адаптуватися до змін у реальному часі [6].

- Контролери: Вони отримують інформацію від сенсорів і приймають рішення на основі алгоритмів або запрограмованих моделей, керуючи механічними елементами [5].

- Виконавчі механізми: Ці системи відповідають за фізичні дії, такі як переміщення об'єктів або робота з інструментами. Вони реалізують

команди, отримані від контролерів [3].

3. Застосування мехатронних комплексів

Мехатронні комплекси мають широкий спектр застосувань у різних галузях:

- Промисловість: Мехатронні комплекси широко використовуються у виробничих лініях для автоматизації процесів. Це включає роботизовані системи для точного складання автомобілів, електроніки та інших складних виробів. Автоматизовані системи дозволяють зменшити кількість браку і підвищити ефективність виробництва [2].

- Аграрний сектор: Автоматизація в сільському господарстві дозволяє підвищити ефективність збирання врожаю, обробки землі та догляду за рослинами. Мехатронні системи також використовуються для автоматизованого виробництва кормів із точним дозуванням добавок, що підвищує якість готового продукту [1],[7].

- Медицина: Мехатронні комплекси застосовуються в хірургії, діагностиці та реабілітації. Роботи-хірурги дозволяють проводити операції з високою точністю, мінімізуючи ризики для пацієнтів, тоді як автоматизовані діагностичні системи забезпечують швидке та точне обстеження [8].

- Транспорт: В автомобільній промисловості мехатронні системи використовуються для розвитку автономних транспортних засобів і вдосконалення систем активної безпеки, таких як системи запобігання зіткненням і автономного гальмування [3].

4. Переваги мехатронних комплексів

Мехатронні комплекси мають низку переваг, які роблять їх надзвичайно ефективними для автоматизації різних процесів:

- Висока точність і продуктивність: Завдяки автоматизації складних операцій, мехатронні системи дозволяють досягати високої точності та підвищеної продуктивності без значного втручання людини [4].

- Гнучкість і адаптивність: Мехатронні комплекси можуть адаптуватися до змінних умов роботи і швидко налаштовуватися під нові завдання, що дозволяє їх використовувати в умовах динамічних виробничих процесів [5].

- Ефективність використання ресурсів: Висока точність керування знижує витрати на сировину та енергію, а також мінімізує втрати від браку [1].

- Надійність та безпека: Мехатронні системи використовують передові алгоритми для виявлення та попередження несправностей, що забезпечує надійну роботу і зменшує ризик аварій [7].

5. Виклики та перспективи розвитку

Мехатронні комплекси мають багато переваг, їх впровадження стикається з певними труднощами:

- Висока вартість впровадження: Створення та налаштування мехатронних комплексів потребує значних фінансових витрат, що може стати бар'єром для малих та середніх підприємств [2].

- Складність інтеграції: Інтеграція мехатронних комплексів у традиційні виробничі процеси може вимагати значних змін і модернізації існуючих систем, що є складним і дорогим завданням [6].

- Потреба в висококваліфікованих спеціалістах: Розробка, налаштування та підтримка мехатронних комплексів вимагає інженерів з широкими знаннями в області мехатроніки, що потребує додаткових витрат на навчання персоналу [5].

6. Майбутнє мехатронних комплексів

Майбутнє мехатроніки тісно пов'язане з розвитком інноваційних технологій, таких як штучний інтелект, інтернет речей (IoT), машинне навчання та технології доповненої реальності. Очікується, що ці технології дозволять мехатронним системам стати ще більш автономними, забезпечуючи самонавчання і здатність приймати рішення в режимі реального часу. Це відкриє нові можливості для їх застосування у таких сферах, як розумні фабрики та автономні транспортні системи [7], [1].

Висновок. Мехатронні комплекси є ключовим елементом автоматизації сучасних виробничих процесів. Вони дозволяють підвищити продуктивність, зменшити витрати на виробництво і забезпечують точне виконання складних завдань у різних галузях. Однак їх впровадження потребує значних інвестицій та висококваліфікованих спеціалістів. Зі зростанням ролі штучного інтелекту та інтернету речей, мехатронні комплекси мають великий потенціал для подальшого розвитку та удосконалення.

Список використаних джерел

1. Isermann, R. (2005). *Mechatronic Systems: Fundamentals*. Berlin: Springer.
2. Shetty, D., & Kolk, R. A. (2010). *Mechatronics System Design*. New York: Cengage Learning.
3. Bishop, R. H. (2002). *The Mechatronics Handbook*. Boca Raton: CRC Press.
4. Bolton, W. (2015). *Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering*. London: Pearson Education.
5. Craig, J. J. (2012). *Introduction to Robotics: Mechanics and Control*. Boston: Pearson.
6. Hsu, T. R. (2017). *Mechatronics: Electromechanics and Contromechanics*. Cambridge: Cambridge University Press.
7. Zhang, L., Ding, H., & Zhang, W. (2018). *Recent Advances in*

Mechatronics and Automation. Singapore: Springer.

8. Nof, S. Y. (1999). Handbook of Industrial Robotics. New York: Wiley.