

**Волков О.Є.** магістр спеціальності 174

**Науковий керівник Прядко Н.С., д.т.н., професор кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем**

*(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)*

## **ВИКОРИСТАННЯ РОБОТА З ГІДРАВЛІЧНИМ ПРИВОДОМ ВИКОНАЧЕГО ОРГАНУ В СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ**

**Актуальність.** Тема гідравлічного приводу виконавчого органу робота є вкрай актуальною у світлі сучасних тенденцій у галузі робототехніки та автоматизації. Застосування гідравлічних систем у роботі може значно підвищити його продуктивність та ефективність, особливо у випадках, коли потрібна висока сила або точність при виконанні завдань. Розглянемо кілька аспектів, що наголошують на перевагах .

### **1 Потужність та компактність**

Гідравлічні системи мають унікальну здатність генерувати значні зусилля при відносно компактних розмірах. Це особливо важливо для роботів, призначених для роботи в обмежених умовах, де потрібна висока сила.

### **2 Точність**

Гідравлічні приводи забезпечують високу точність регулювання положення виконавчого органу.

### **3 Стійкість до перевантажень**

Гідравлічні системи мають високу стійкість до перевантажень і здатні зберігати працездатність в умовах екстремальних навантажень.

### **4 Енергетична ефективність**

У деяких застосуваннях гідравлічні системи можуть бути більш енергоефективними порівняно з електричними приводами, особливо коли необхідно передавати великі зусилля на малих швидкостях.

### **5 Технологічні інновації та розробка нових матеріалів**

Сучасні досягнення в галузі гідравліки та матеріалознавства відкривають нові можливості для поліпшення характеристик гідравлічних приводів.

### **6 Різноманітність застосувань**

Гідравлічні приводи знаходять застосування в різних галузях: від промислової автоматизації та агроробототехніки до роботизованих систем для дослідження інших планет.

**Мета наукових досліджень.** Метою є аналіз використання робота з гідравлічним приводом у сучасних технологічних сферах .

**Наукові завдання.** Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити такі наукові завдання:

- розглянути переваги та недоліки.
- виділити п'яти основних функціональних режимів роботи робота з позиції синтезу системи автоматичного управління.
- провести аналіз результатів досліджень та економічної ефективності.

### **Результати досліджень.**

Задля точності виконання та стабільності роботи при управлінні гідравлічними приводами необхідно використовувати PID-контроль та адаптивні алгоритми що підвищують точність налаштування при роботі в різних умовах експлуатації .[1]

Також при зміні зовнішніх умов таких як температура вологість та ін може мати вплив на ефективність. Наприклад при зниженні температури вязкість робочої рідини в гідравлічній системі змінюється, що може вплинути на точність і швидкість. Моделювання дозволяє адаптувати систему управління таким чином, щоб уникнути та компенсувати ці зміни, забезпечивши стабільну роботу. [2]

Моделювання також дозволяє визначити найбільш енергоефективні налаштування для системи управління. Важливим аспектом є оптимізація роботи систем для зменшення енергоспоживання, а також зниження зносу компонентів. За допомогою моделювання можна протестувати різні режими роботи системи, щоб зберегти ресурси, знизити витрати на обслуговування і продовжити термін служби компонентів. [3]

Оскільки гідравлічні системи можуть бути чутливими до помилок в контролі тиску, температури або зовнішніх механічних впливів, важливим аспектом досліджень є забезпечення безпеки та стабільності системи. Моделювання дозволяє створити віртуальні сценарії, що імітують непередбачувані умови, такі як аварійні ситуації або відмови компонентів, і оцінити, як система реагуватиме в таких випадках. Це дозволяє розробити стратегії для запобігання поломкам або небезпечним ситуаціям, що є критично важливим у робототехніці, де збої можуть призвести до серйозних наслідків. [4]

Слід зазначити що виявлення впливу інтеграції системи управління з іншими підсистемами робота, такими як датчики, системи навігації та керування. Моделювання допомагає передбачити взаємодію різних компонентів робота, що дозволяє створити ефективні стратегії для досягнення оптимальних результатів. Наприклад, у разі використання роботизованих маніпуляторів, імітаційні моделі дозволяють передбачити, як зміни в контролі швидкості або силі можуть вплинути на точність позиціонування маніпулятора та взаємодію з навколишнім середовищем. [5]

З аналізу структури створеної моделі можна виділити п'ять основних функціональних режимів роботи робота з позиції синтезу системи автоматичного управління:

- розгін виконавчого органу без навантаження на шток гідроциліндра та перепадів тиску у гідросистемі;
- розгін виконавчого органу без навантаження на шток гідроциліндра з перепадом тиску у гідросистемі;
- розгін виконавчого органу з навантаженням на шток гідроциліндра без перепадів тиску у гідросистемі;
- стабілізація швидкості переміщення виконавчого органу без навантаження на шток гідроциліндра з перепадом тиску у гідросистемі;
- стабілізація швидкості переміщення виконавчого органу з навантаженням на шток гідроциліндра без перепаду тиску у гідросистемі.

**Висновки.** Таким чином, дослідження та розробка гідравлічних приводів для виконавчих органів роботів залишається актуальною та перспективною темою. Ці технології відіграють ключову роль у створенні високоефективних, потужних і точних роботизованих систем, які можуть працювати в екстремальних умовах та виконувати завдання, що вимагають високих навантажень і точності. У майбутньому, з розвитком нових матеріалів і технологій, можна очікувати значний ріст застосування гідравлічних приводів у робототехніці та підвищення економічної ефективності.

#### Список використаних джерел

- 1 Spong, M. W., & Vidyasagar, M. *Robot Modeling and Control* (2008).
- 2 Rocco, P., & Siciliano, B. *Modeling and Control of Robot Manipulators* (2008).
- 3 Khalil, W., & Dombre, E. *Modeling, Identification, and Control of Robots* (2002).

4 Zhang, H., & Zheng, Y. *Modeling and Control of Hydraulic Systems* (2015).

5 Hwang, S. W., & Son, J. S. *A Study on the Hydraulic Control System for the Robotic Manipulator* (2013).

6 Олег Васильович Потетенко, Михайло Володимирович Черкашенко, Людмила Костянтинівна Яковлева, Олександр Владиславович Дорошенко, Микита Ігорович Черпаков .(2023). ВДОСКОНАЛЕННЯ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ ГІДРОАГРЕГАТИВ .  
**DOI:** <https://doi.org/10.20998/2411-3441.2020.1.06>

7 Попов С. В., Бучинський М. Я., Гнітько С. М., Чернявський А. М. Теорія механізмів технологічних машин: підручник для студентів механічних спеціальностей закладів вищої освіти. Харків: НТМТ, 2019. — 268 с.

8 Гнітько С. М., Бучинський М. Я., Попов С. В., Чернявський Ю. А. Технологічні машини: підручник для студентів спеціальностей механічної інженерії закладів вищої освіти. Харків: НТМТ, 2020. 258 с.