

ДОСЛІДЖЕННЯ ДВОМАСОВИХ СИСТЕМ З НЕТРАДИЦІЙНИМИ РЕГУЛЯТОРАМИ ЯКІ СИНТЕЗОВАНІ ПОЛІНОМІАЛЬНИМ МЕТОДОМ

Кунченко Т. Ю., доцент, e-mail: Tetiana.Kunchenko@khi.edu.ua

Демченко А. Ю., студент, e-mail: demchenkoanton416@gmail.com

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Актуальність дослідження. Актуальність теми дослідження двомасових систем із нетрадиційними регуляторами, синтезованими поліноміальним методом, обумовлена зростанням потреб у підвищенні ефективності та точності керування в сучасних електромеханічних системах. Двомасові системи, широко застосовувані в промисловості для приводу високоточних механізмів, характеризуються складною динамікою, яка вимагає специфічного підходу до розробки регуляторів для забезпечення стабільної роботи.

Використання поліноміального методу для синтезу регуляторів дозволяє досягти високої адаптивності та гнучкості в управлінні такими системами, що є важливим фактором для забезпечення надійності та мінімізації коливань і перевищень у відповідях системи. Особливо актуальним є дослідження методів стабілізації і точного контролю в умовах змінних характеристик навантаження та зовнішніх збурень, що забезпечить покращення якості продукції та зменшення енергоспоживання.

Наукова новизна теми полягає в дослідженні можливостей нетрадиційних регуляторів для досягнення кращої стабільності і керованості в умовах нелінійних та нестационарних характеристик двомасових систем. Тому дане дослідження сприятиме розвитку теорії автоматичного управління та розробці інноваційних підходів у сфері електроприводів, машинобудування та інших галузей, що використовують складні електромеханічні системи.

Мета досліджень. Метою дослідження є розробка та аналіз ефективних методів керування для двомасових систем з використанням нетрадиційних регуляторів, синтезованих поліноміальним методом, для підвищення точності, стабільності та адаптивності таких систем у промислових умовах. Дослідження спрямоване на створення теоретичних основ і практичних рекомендацій щодо використання поліноміальних регуляторів, які здатні забезпечити високу якість керування за умов змінних параметрів системи, зовнішніх збурень і нелінійних характеристик навантаження.

Матеріали досліджень. Основні матеріали дослідження даної теми охоплюють наступні аспекти:

1. **Аналіз двомасових систем:** Розглядаються принципи роботи двомасових електромеханічних систем, їх особливості, переваги та недоліки в порівнянні з одномасовими системами. Вивчаються механічні та електричні характеристики двомасових систем, особливо в умовах змінних навантажень та зовнішніх збурень, що дозволяє виявити фактори, які впливають на стабільність та динамічні показники роботи.

2. **Поліноміальний метод синтезу регуляторів:** Показуються теоретичні основи поліноміального методу як інструменту для розробки регуляторів з високою адаптивністю та гнучкістю. Розглядаються алгоритми синтезу регуляторів, орієнтованих на мінімізацію коливань і перевищень, а також забезпечення точного і швидкого досягнення заданих параметрів системи.

3. **Синтез нетрадиційних регуляторів:** Описуються конструкції і принципи роботи нетрадиційних регуляторів, які можуть бути адаптовані під специфічні умови роботи двомасових систем. Увага приділяється особливостям проектування регуляторів з використанням поліноміального підходу, враховуючи потреби систем зі змінними характеристиками та вимогами до високої точності.

4. **Моделювання та чисельний аналіз:** Виконується комп'ютерне моделювання для дослідження поведінки двомасових систем під управлінням синтезованих регуляторів у пакеі MatLab. Моделювання дозволяє виявити оптимальні налаштування регуляторів, оцінити

стабільність системи та адаптивність до змінних умов. Результати моделювання дозволяють також проаналізувати реакцію системи на збурення та варіації в навантаженні.

5. **Експериментальні дослідження та практичне застосування:** Для перевірки результатів моделювання проводяться експериментальні дослідження на лабораторних моделях. Досліджується вплив нетрадиційних регуляторів на точність, стабільність та енергоефективність системи. Отримані результати формують практичні рекомендації щодо використання поліноміальних регуляторів у промислових двомасових системах.

6. **Оцінка ефективності запропонованих підходів:** На основі отриманих результатів виконується оцінка ефективності розроблених методів керування для двомасових систем, включаючи порівняння з традиційними підходами. Виконуються аналіз переваг поліноміальних регуляторів у забезпеченні стабільності та керованості за різних умов експлуатації.

Висновок. Таким чином, дослідження двомасових систем із застосуванням нетрадиційних регуляторів, синтезованих поліноміальним методом, підтвердило високу ефективність такого підходу. Результати сприяють вдосконаленню теорії автоматичного керування і можуть бути використані для розробки сучасних керувальних систем у різних сферах промисловості.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Акимов Л. В., Долбня В. Т., Клепиков В. Б., Пирожок А. В. Синтез упрощенных структур двухмассовых электроприводов с нелинейной нагрузкой // Под общей редакцией В.Б.Клепикова. – Х.: НТУ «ХПИ», Запорожье: ЗНТУ, 2002. – 160 с

2. Пирожок А. В. Разработка и обоснование алгоритма управления винтовым дозатором на базе динамической модели комплектного электропривода //Техника в сельскохозяйственном производстве: Труды ТГАТА. - Вып.1. т.3. - Мелитополь: ТГАТА, - 1997. - С.23-25

3. Клепиков В. Б., Палис Ф., Клепиков А. В. Экспериментальные исследования электромеханической системы с отрицательным вязким трением // Вестник ХГПУ. Вып.61. Проблемы автоматизированного электропривода. Теория и практика. – Харьков:ХГПУ, - 1999. – С.26-32

4. Акимов Л. В., Колотило В. И., Марков В. С. Динамика двухмассовых систем с нетрадиционными регуляторами скорости и наблюдателями состояния. – Харьков:ХГПУ, - 2000. – 93с