

## Підвищення якості керування електроприводами рушіїв підводних апаратів

Олег Чевельча<sup>1</sup>, Дмитро Матушкін<sup>2</sup>, Алла Босак<sup>3</sup>

Національний технічний університет України  
Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського  
Просп. Перемоги 37, Київ, Україна, 03056

<sup>1</sup>[chevelcha1997@gmail.com](mailto:chevelcha1997@gmail.com), [orcid.org/0000-0002-5622-7613](https://orcid.org/0000-0002-5622-7613)

<sup>2</sup>[dmitry.matushkin@ukr.net](mailto:dmitry.matushkin@ukr.net), [orcid.org/0000-0003-4431-7862](https://orcid.org/0000-0003-4431-7862)

<sup>3</sup>[alla\\_koz@ukr.net](mailto:alla_koz@ukr.net), [orcid.org/0000-0003-0545-9980](https://orcid.org/0000-0003-0545-9980)

Отримано 08.09.2018, прийнято до публікації 10.10.2018

DOI: 10.26884/uwt1808.1402

Створено оптимальну систему автоматичного керування, побудовану на базі нечіткої логіки, для підвищення якості керування електроприводами рушійно-рульового комплексу підводного апарату (ПА).

В даний час до систем автоматичного руху ПА висуваються жорсткі вимоги: висока точність керованого руху апарату по заданій траєкторії, досягнення максимальної швидкодії при ступінчастому русі, зменшення енергоємності. Таким чином, однією з сучасних тенденцій розвитку систем автоматичного управління рухом ПА є підвищення якості керування [1].

Головними перевагами систем заснованих на нечіткій логіці при керуванні рушійними є: можливість глибокого і всебічного аналізу на стадії проектування і легкість перенесення синтезованих ситуативних моделей на реальний об'єкт, а також незалежність від загальних конструктивних особливостей ПА в зв'язку з адаптивністю нечітких регуляторів до реальних умов експлуатації [2].

Удосконалено типову систему керування (СК) рухом ПА по заданій траєкторії, що містить два незалежних контури керування. Вимірювання супутникової і інерційної навігаційних систем спільно із заданою траєкторією судна надходять на вхід обчислювального блоку, де з використанням алгоритмів оцінювання та управління форму-

ються управляючі дії і видаються на виконавчі механізми.

Розроблено модель в пакеті Simulink середовища Matlab. Для аналізу енергетичної ефективності нечіткий регулятор порівнюється з ПД-регулятором. Коефіцієнти ПД-регулятора синтезовані і оптимізовані в пакеті Control System Toolbox системи. При цьому висувалися вимоги мінімізації енергоспоживання. Структура нечіткого регулятора представлена в [3].

На основі математичного моделювання проведено дослідження запропонованої системи керування та доведено, що система керування з використанням нечіткого регулятора дозволяє стабілізувати судно із заданою точністю при великих збуреннях, забезпечує найвищу точність керованого руху апарату по заданій траєкторії, забезпечує досягнення максимальної швидкодії при ступінчастому русі та зменшення енергоємності.

**Ключові слова:** Система керування, нечіткий регулятор, підвищення якості керування, підводний апарат, керування рушієм.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Васильев К.К., Маттис А.В., 2010. Моделирование и оптимизация систем управления движением морских подвижных комплек-

- сов. Автоматизация процессов управления, Вип.2(20), 13-19.
2. **Филаретов В.Ф., 2000.** Системы управления подводными роботами. Москва, Круглый год, 288.
  3. **Босак А.В., 2011.** Позиционное управление многосвязной электромеханической системой с адаптивным фаззи-регулятором. Електромеханічні та комп'ютерні системи, Київ, Техніка, Вип.3(79), 439-441.