ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМИ MATLAB ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПНЕВМАТИЧНИМ ПРИВОДОМ ЗЧЕПЛЕННЯ

Фисун С.С., Ярита О.О.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

В умовах зростання вимог до ефективності, надійності та адаптивності транспортних засобів зростає інтерес до електропневматичних приводів зчеплення, що поєднують у собі переваги електричних і пневматичних систем. Такий тип приводу забезпечує швидке та плавне з'єднання двигуна з трансмісією, дозволяючи реалізовувати різні алгоритми керування без участі водія, що особливо важливо для автоматизованих механічних трансмісій (AMT).

Для забезпечення надійності системи в різних експлуатаційних умовах, важливо ще на етапі розробки здійснити моделювання та всебічне дослідження її динамічних властивостей. У даному контексті середовище MATLAB/Simulink є однією з найпотужніших платформ для побудови структурно-функціональних, математичних і фізичних моделей. Його функціональні можливості, зокрема через пакети **Simscape, Simscape Fluids, Stateflow, Simulink Control Design** та інші, дають змогу реалізувати моделі з високим рівнем достовірності [1,2].

У рамках запланованої розробки передбачається провести порівняння кількох варіантів побудови системи керування: без зворотного зв'язку (тобто з відкритим контуром), зі зворотним зв'язком за положенням виконавчого механізму, а також зі зворотним зв'язком за тиском у пневматичній системі. Основна мета такого дослідження – визначити оптимальну конфігурацію, яка забезпечить максимально швидке, стабільне та плавне спрацювання зчеплення, мінімізуючи при цьому зношування фрикційних елементів [3].

Під час моделювання також буде проводитись аналіз того, наскільки система чутлива до змін пневматичних параметрів і до наявних нелінійностей у роботі приводу. Це дозволить точніше підібрати як конструктивні, так і регуляторні параметри для майбутнього фізичного зразка.

Очікується, що результати чисельного моделювання ляжуть в основу створення експериментальної установки. Для її реалізації планується використати мікроконтролер типу STM32 або Arduino Mega у поєднанні з пневматичним інтерфейсом [1]. Таким чином, модель, розроблена в середовищі MATLAB/Simulink, стане не лише інструментом теоретичного аналізу, але й основою для практичної перевірки алгоритмів керування в лабораторних умовах.

Література:

1. MathWorks Inc. Stateflow User's Guide, R2023b. // *https://www.mathworks.com/help/stateflow.*

2. *Богомолов В.О.* Математичне моделювання робочих процесів колісних та гусеничних транспортних засобів / *В.О. Богомолов, Д.М. Леонтьєв*. // Навчальний посібник – Харків, ХНАДУ, 2025.

3. *Hazem I. Ali*. A Review of Pneumatic Actuators (Modeling and Control) / *I. Ali Hazem, S. Bahari, B Mohd Noor, S. M. Bashi, M. H. Marhaban* // Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 3(2): 440-454, 2009.