

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ РЕГУЛЮВАННЯ ПРИ НАВЧАННІ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ДВИГУНОМ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

Сенченко С.О., Воробйов Б.В., Пшеничников Д.О., Ліхно Я.В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Різноманітність сучасних систем електроприводів, способів їх застосування, величина кількості складних технологічних пристроїв, керування якими вимагає все більшої надійності, точності та інваріантності пред'являє підвищені вимоги до систем керування. Це призводить до широкого використання контролерів, побудованих на основі нейронних мереж.

Найскладнішим завданням синтезу нейроконтролерів є навчання нейронної мережі. Це найдовший і трудомісткий процес, від результату якого залежить, як нейроконтролер впорається із завданням.

В рамках дослідження побудовано математичну модель системи керування струмом двигуна постійного струму. Використовувана модель двигуна постійного струму серії П11 з номінальною частотою обертання $n_n = 1500$ об/хв, потужністю $P_n = 0,3$ кВт і номінальною напругою $U_n = 220$ В.

У цьому дослідженні використовується нейроконтролер NARMA-L2, який також називають управлінням лінеаризації зворотного зв'язку. Принцип роботи нейроконтролера NARMA-L2 полягає в лінійній апроксимації моделі об'єкта, яка використовується для навчання нейронної мережі. Центральна ідея цього типу керування полягає в перетворенні динаміки нелінійної системи в лінійну динаміку шляхом усунення нелінійностей.

Використовуючи блок управління NARMA-L2, який міститься в Neural Network Toolbox™, була побудована наступна узагальнена модель (рис. 1).

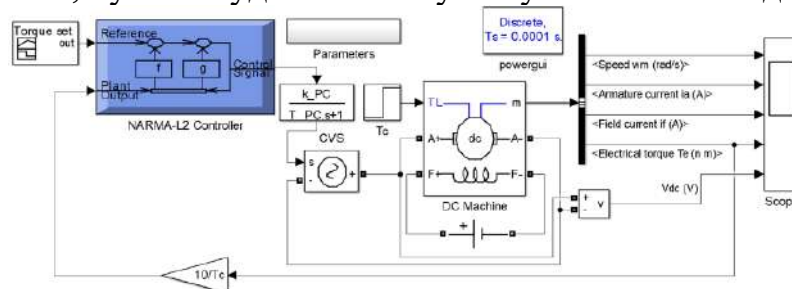


Рис. 1. Узагальнена модель з нейроконтролером

В результаті роботи побудовано математичну та комп'ютерну модель системи керування моментом двигуна постійного струму з незалежним збудженням за допомогою нейроконтролера на базі NARMA-L2. Для навчання нейронної мережі було побудовано 3 моделі об'єкта різного ступеня складності, а отже і надійності об'єкта. Було навчено нейронну мережу та проведено експеримент, щоб опрацювати еталонний сигнал крутного моменту системою. Також проведено аналіз самого тренувального процесу. Подальші дослідження в цьому напрямку передбачають дослідження необхідної обчислювальної потужності для мікропроцесорної реалізації нейроконтролера з різним ступенем деталізації моделі об'єкта в рамках розв'язання стандартної задачі керування.