

Розробка моделі блока «Синхронний генератор – Випрямляч» з використанням штучних нейронних мереж

О.Ю. Заковоротний, П.Е. Решетнікова

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Моделювання блоків синхронного генератора та випрямляча для моделі електропередачі дизель-поїзда зазвичай здійснюється шляхом вирішення системи диференціальних рівнянь, однак, якщо параметри моделі невідомі, при застосуванні такого підходу виникають певні труднощі.

У даній роботі пропонується замість математичної моделі окремих блоків (синхронного генератора і випрямляча) використовувати математичну модель, яка описує спільну роботу цих блоків за навантажувальними експериментальними характеристиками синхронного генератора.

Можливість навчання є одною з головних переваг нейронних мереж перед традиційними алгоритмами. Нейронна мережа здатна в процесі навчання виявляти складні залежності між вхідними та вихідними даними, виконувати узагальнення і згодом видавати правильні результати. Ці здібності штучних нейронних мереж, а також властивість апроксимувати функції з високою точністю підходять для створення моделі блоку «Синхронний Генератор – Випрямляч» за навантажувальними характеристиками.

Для побудови моделі блоку «Синхронний Генератор – Випрямляч» обрана нейронна мережа багатошаровий перцептрон Румельхарта. Нейронна мережа має два нейрони на вхідному шарі, два приховані шари та один нейрон на вихідному шарі. Для нейронів прихованих шарів використовувалися нелінійні сигмоїдальні функції активації нейронів. В результаті моделювання знайдено оптимальна кількість нейронів для прихованих шарів нейронної мережі.

На вхід моделі подаються струми навантаження та збудження, на виході формується випрямлена напруга відповідно до експериментальних даних навантажувальних характеристик. Запропонована нейронна мережа працює не тільки на тренувальних шаблонах, але й на всіх допустимих значеннях вхідних сигналів. При цьому похибка відтворення характеристик у всьому робочому діапазоні за допомогою нейронної мережі порівнянна з похибкою традиційних моделей, однак було отримано істотний вигреш у часі моделювання.

Запропонована нейронна мережа може бути використана в бортовій комп'ютерній системі управління у якості програмного компонента при реалізації методу управління з моделлю.

Література

1. Мезенцев Н.В. Моделирование САР электропередачи дизель-поезда с использованием нейронных сетей / В.И. Носков, Н.И. Заполовский, Н.В. Мезенцев // Вісник НТУ «ХПІ». – Харків: НТУ «ХПІ», 2004. – № 34. – С. 144–152.