

НЕЙРОМЕРЕЖЕВИЙ КОНТРОЛЕР ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ТЕМПЕРАТУРОЮ В КАМЕРІ СУШІННЯ ДЕРЕВИНИ

Трембач Р.Б.¹⁾, Романський А.В.²⁾

Тернопільський національний економічний університет
¹⁾ к.т.н., доцент; ²⁾ магістрант

I. Постановка проблеми

Зниження витрат ресурсів та енергії, підвищення точності вимірювання вологості деревини при її сушці, що забезпечило б повну автоматизацію управління температурою в камері сушіння деревини є актуальною темою.

II. Мета роботи

Метою дослідження є використання алгоритмів швидкого перетворення Фур'є (ШПФ) при створенні засобу управління температурою в камері сушіння деревини на основі нейромережових технологій.

Поставлена мета досягається розв'язанням таких науково-технічних задач:

- побудова математичної моделі вимірювань;
- розробка засобу підвищеної точності для контролю вологості деревини в сушильній камері.

III. Особливості використання алгоритму ШПФ при створенні апаратних засобів для вимірювання вологості деревини

Алгоритм ШПФ дозволив кардинальним образом зменшити кількість обчислювальних операцій при виконанні спектральних перетворень, що значно розширило сферу використання спектрального аналізу при обробці даних.

Для рецепторів вхідного шару й аксонів вихідного шару глобальні номери визначаються виразами (рис.1):

$$U^0 = (u_1 u_0), V^1 = (v_0 v_1). \quad (1)$$

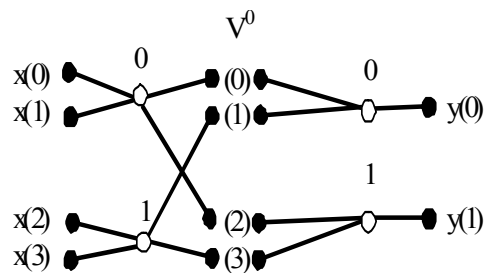


Рисунок 1 – Повний граф ШПФ синтезованого нейроконтроллера

Алгоритм Брендта-Ліна гнучкий тому, що він отриманий з теорії адаптивної взаємодії, яка застосовується в широкому класі систем (наприклад, в самонастроюваних PID-контроллерах [1] і параметричній ідентифікації [2]).

Використовуючи алгоритм Брендта-Ліна ми можемо швидко адаптувати нейромережовий контролер(НМК) без апроксимації агрегату до нейромережі. Це не тільки виключає похибки апроксимації, але також значно зменшує складність проектування

Функційна схема вимірювача вологості наведена на рис. 2. Основними складовими частинами вимірювача є: перемикач каналів (1), вимірювальна схема (2), блок комутації (3), блок живлення (4).

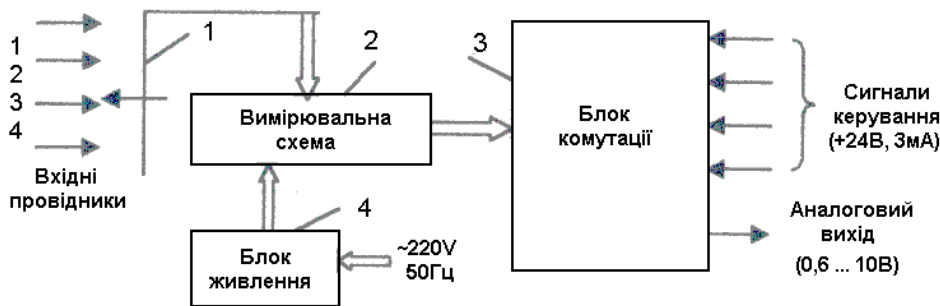


Рисунок 2 – Функціональна схема вимірювача вологості деревини

Для дослідження системи було обрано програмний пакет MATLAB. При використанні цього пакету ми задаємо систему у вигляді векторів значень стану, і після цього, за допомогою команд отримуємо результати дослідження системи: графік залежності похибки від кількості ітерацій, регресійний аналіз та графік результату навчання мережі рис 3-5.

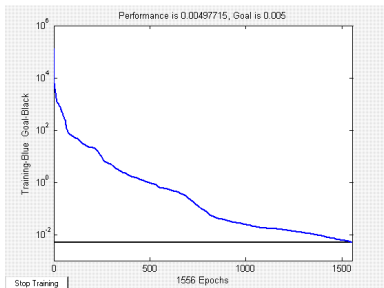


Рисунок 3 – Залежність похибки від кількості ітерацій

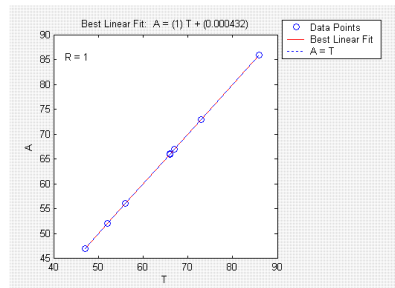


Рисунок 4 – Регресійний аналіз

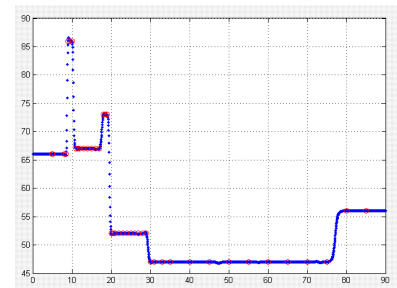


Рисунок 5 – Результат навчання мережі

Після аналізу отриманих характеристик бачимо, що система є стійкою.

Висновок

В ході виконання досліджень була розроблена програма для навчання нейронної мережі. Звернемо увагу на те, що система є досить стійкою, навіть при впливі достатньо великих збурень на вході встановлюється правильне значення температури на виході

Список використаних джерел

1. J. B. D. Cabrera and K. S. Narendra, "Issues in the Application of Neural Networks for Tracking Based on Inverse Control", IEEE Transactions on Automatic Control, Vol. 44, pp 2007-2027, 1999.
2. D. G. Luenberger, "Optimization by Vector Space Methods", John Wiley and Sons, Chapter 7.3 - Fréchet Derivatives, 1963..
3. Махотило К.В. Разработка методик эволюционного синтеза нейросетевых компонентов систем управления. - Х.: ХГПИ, - 1998. - 179с.