

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ОЦІНЮВАЧА ККД НАСОСУ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ НА БАЗІ ПРОГРАМОВАНОЇ ЛОГІЧНОЇ ІНТЕГРАЛЬНОЇ СХЕМИ

Вступ. Пристрої вимірювання координат та параметрів насосних установок є невід'ємною складовою систем керування, але є досить дорогими та складними у монтажі та зміні. Одним із шляхів зменшення давачів є застосування штучних нейронних мереж [1], що дозволяють реалізувати оцінювачі технологічних координат, які неможливо виміряти напряму.

Метою роботи є реалізація оцінювача коефіцієнта корисної дії насосу на основі нейронної мережі на базі плати розробника DE1-SoC [2] фірми Altera з програмованою логічною інтегральною схемою (ПЛІС) та експериментальна перевірка його працездатності.

Результати дослідження. Для технічної реалізації нейронних мереж необхідна попередня інформація про характер зміни оціненої величини від вимірюваних координат. Для оцінки ККД насосу у якості вхідних масивів використано продуктивність (Q) та напір (H). Для прикладу був виділений масив з 250 робочих точок, який вміщує 20 каталожних характеристик. Сформований масив застосований для навчання нейронної мережі. За допомогою пакету MatLab визначені коефіцієнти зміщення та вагові коефіцієнти синаптичних зв'язків.

Для технічної реалізації нейронної мережі була використана плата розробника фірми Altera з програмованою логічною інтегральною схемою (ПЛІС) типу FPGA сімейства Cyclone V. Для програмування на мові C використане програмне забезпечення Nios II Software Build Tools for Eclipse.

Для перевірки працездатності розробленого оцінювача було виконано експериментальне дослідження на лабораторній установці із насосом фірми Calpeda потужністю 0,33 кВт. Похибка оцінки ККД у різних робочих точках не перевищує 5%, що є прийнятним значенням для невеликого тренувального масиву 250 точок.

Висновки. Технічно реалізовано оцінювач ККД насосу за допомогою нейронної мережі на базі плати розробника DE1-SoC фірми Altera з програмованою логічною інтегральною схемою сімейства Cyclone V. Такий підхід дозволяє зменшити кількість вимірювальних величин при побудові систем керування технологічними координатами та реалізації енергоефективних алгоритмів керування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Попович М.Г. Електромеханічна система автоматизації насосної установки з оцінюванням продуктивності за допомогою нейронної мережі / М.Г. Попович, Б.І. Приймак, С.О. Бур'ян // Вісн. Кременчуцького державного політехн. ун-ту ім. М.Остроградського. Вип. 3/2009 (56). – Ч. 2. – 2009. – С. 57-59.

2. [Електронний ресурс]: Overview of DE1-SoC Development Board /Solution for Altera FPGAs – Електрон. дані. – Terasic Inc., 2013. – Режим доступу:

<http://www.terasic.com.tw/cgi-bin/page/archive.pl?Language=English&No=836>.