

Розпізнавання динамограми верстата-гойдалки з допомогою нейронної мережі

А.В. Маляр¹, А.С. Андреїшин¹, А.Р. Тацій¹

Анотація – The issue of using neural networks for building up a control system for the electric drive of the rod oil-pumping unit is considered. It is shown that the formed neural network makes it possible to identify the oil well dynamometer card for incomplete or noisy set of input data from the sensors.

Ключові слова – Штангова глибина помпова установка, Нейронна мережа, Динамограма, Система керування.

I. ВСТУП

Виснаження ресурсів нафтових пластів, висока вартість електроенергії, прагнення нафтових компаній знизити витрати на ремонт і експлуатацію свердловин вимагають використання ефективних автоматичних систем керування у нафтовидобувній галузі [1].

II. СПОСІБ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ

Для встановлення оптимального режиму роботи штангової глибиннопомпової установки пропонується система електропривода, яка дає змогу плавно регулювати продуктивність помпи у функції коефіцієнта заповнення. При чому коефіцієнт заповнення визначається інтуїтивно штучною нейронною мережею на основі інформації з давачів зусилля та положення кривошипа [1].

В даній роботі розглядається питання розпізнавання динамограми з допомогою нейромережі, що дасть змогу обчислити коефіцієнт заповнення помпи і на основі його значення встановити оптимальний режим роботи глибиннопомпової установки.

III. АЛГОРИТМ РОЗПІЗНАВАННЯ ДИНАМОГРАМ

В роботі використана програмна модель двошарової нейронної мережі. Активаційну функцію F(NET) вибрано сигмоїдною (S-подібною).

Алгоритм навчання мережі без вчителя вибрано за концепцією Хебба [2]. Навчальна множина даних складається лише з вхідних векторів, які містять зняті наперед динамограми для різних режимів роботи свердловини. Навчальний алгоритм налагоджує ваги мережі так, щоб отримати узгоджені вихідні вектори. Узагальнююча здатність мережі дозволяє одержувати правильний вихід навіть при наявності похибок у вхідному векторі.

Проаналізувавши реальні та ідеалізовані динамограми і беручи до уваги, що вид ідеальної динамограми залежить тільки від динамічного рівня рідини в свердловині, оцифрування здійснювалось з використанням двійкової системи числення. Виділяючи характерні елементи зображення типових динамограм, побудована матрична

форма цифрового представлення динамограми в бінарному коді з роздільною здатністю 14×8 . (рис. 1).

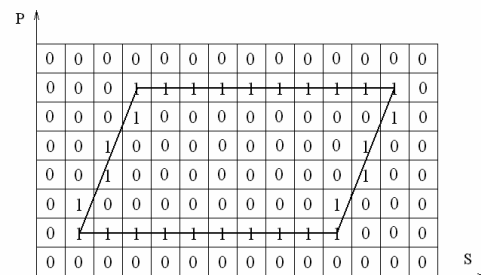


Рис.1. Приклад оцифрування динамограми

Модель системи розпізнавання динамограм реалізована в середовищі MATLAB 6.5. Результати роботи програми наведені на рис.2.

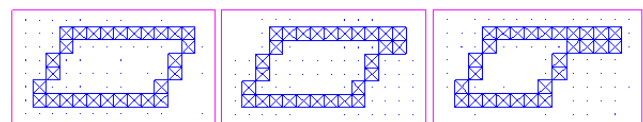


Рис. 2. Візуалізація матричного представлення типових динамограм

Для реалізації розпізнавання динамограм використано нейронну мережу. Параметри мережі отримуємо виходячи із задачі розпізнавання необхідної кількості динамограм і способу їх цифрового представлення.

IV. ВИСНОВОК

На основі складеної нейронної мережі, яка дає змогу розпізнавати динамограму, можна спроектувати систему автоматичного керування ШГП у функції коефіцієнта заповнення глибинної помпи, яка забезпечує прийнятну якість керування при неповному або зашумленому наборі вхідних даних.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- [1] Алиев Т. М. Автоматический контроль и диагностика скважинных штанговых насосных установок / Т. М. Алиев, А.А. Тер-Хачатуров. – М.: Недра, 1988.
- [2] Медведев В. С., Потемкин В. Г. Нейронные сети. MATLAB 6 / В. С. Медведев, В. Г. Потемкин / Под общ. ред. В.Г. Потемкина. — М.: Диалог-МИФИ, 2002.

¹ Національний університет «Львівська політехніка», вул. С. Бандери, 12, Львів, 79013, УКРАЇНА, E-mail: svmaryar@polynet.lviv.ua