

ПРОГНОЗУВАННЯ ФОРМУВАННЯ АМПЛІТУДНО-ЧАСТОТНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ВІД ЗНАЧЕННЯ ВХІДНОЇ НАПРУГИ

Проведений аналіз залежності формування амплітудно-частотної характеристики (АЧХ) двигуна у залежності від негативних впливів на вхідне значення напруги. Запропоновані підходи щодо подальшого аналізу та обробки отриманої АЧХ двигуна.

Проведен анализ зависимости формирования амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) двигателя в зависимости от негативных воздействий на входное значение напряжения. Предложены подходы относительно дальнейшего анализа и обработки полученной АЧХ двигателя.

The analysis of dependence of formation of the amplitude-frequency characteristic (AFC) of the engine depending on the negative impacts on the input voltage. An approach for further analysis and processing of the received response engine.

Постановка проблеми. Своєчасна діагностика електротехнічного обладнання, зокрема електродвигунів, є актуальним питанням в умовах сучасних підприємств. Найперспективнішим методом перевірки технічного стану обладнання є спектр-струменевий аналіз [1], в основі якого є аналіз АЧХ електродвигунів. Але, так як у сучасних умовах характеристики вхідної напруги не є ідеальними, а саме весь час зустрічаються просадки (15-20%) та скачки (15-20%) напруги [2], які можуть істотно видозмінювати АЧХ двигуна. Саме тому автори вважають перспективною тему досліджень аналіз впливу вхідних характеристик напруги на АЧХ двигуна при використанні апарата нейромереж.

Аналіз публікацій за темою дослідження. На сьогоднішній день найпоширенішими методами оцінки технічного стану електродвигунів є вібраційний, спектр-струменевий та моделюючий [2]. На думку авторів, найбільш оптимальним є другий метод, який дозволяє без безпосереднього під'єднання до обладнання вимірювати його характеристики [3]. Задачі ідентифікації та діагностики електродвигунів, які вирішуються при спектр-струменевому методі, відносяться до задач класифікації. Одним з найпоширеніших засобів класифікації даних є апарат нейронних мереж.

Сучасні електронні пристрої, наприклад, ЕОМ, контролери, тощо, які можуть оброблювати великі об'єми даних, досить чутливі до просадок та скачків електроенергії, що може привести до втрати важливих для підприємства даних, або неправильного сприймання об'єктивної інформації, наприклад, справжнього значення напруги та струму [4], а у випадку спектр-струменевого методу, видозміна вхідної напруги може значно вплинути на результуючий АЧХ.

Формулювання цілей статті. Метою даної статті є аналіз впливу просадок та скачків напруги на формування амплітудно-частотної характеристики при спектр-струменевому аналізі електрообладнання. У якості енергоспоживачів обрати електродвигуни постійного струму потужністю до 100 Вт з робочи-

ми напругами 5В, а уякості прогноуючих моделей проаналзувати: нейромережеві та трендові.

Основна частина. Скачки напруги (підвищення та просадка) є актуальною проблемою у зв'язку з постійно збільшуваною кількістю електрообладнання. Існує кілька причин підвищення напруги в мережі. Зміна значення напруги в мережі відбувається у зв'язку з тим, що, наприклад, побутове або промислове обладнання при включенні або вимиканні, впливає на мережу, вносячи в неї дисбаланс [5]. Інакше кажучи, електродвигуни можуть впливати на інше електрообладнання та призводити до виходу його з ладу, неправильної роботи тощо.

В основі спектр-струменевої діагностики лежить пряме перетворення Фур'є, в результаті чого отримується АЧХ досліджуваного об'єкта. Отримана АЧХ у подальшому аналізується за допомогою апарата нейронних мереж. У данній статті було використано багат шаровий песептрон з кількістю шарів 5. У процесі досліджень АЧХ двигунів було помічено, що дані характеристики видозмінюються при коливаннях вхідних значень напруги.

У якості дослідних зразків було обрано два двигуни потужністю 100Вт та робочою напругою 5 В. При тестуванні досліджувалася залежність амплітудно-частотної характеристики двигунів від вхідної напруги: від найменшого до номінального значень. Залежність значень максимального значення частоти від вхідної напруги представлено на рис.1.

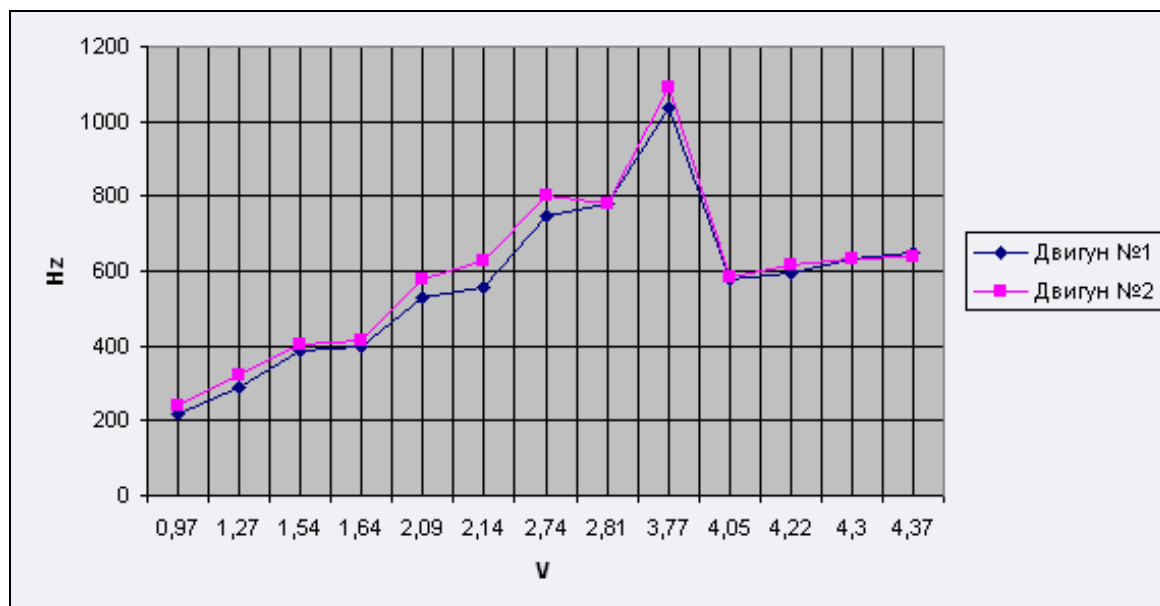


Рис.1. Залежність максимального значення частоти від вхідної напруги

Отже, як видно з графіку, прослідковується деяка залежність. На основі отриманих результатів було побудовано трендові залежності [6] представлені на рис.2-3 для двигунів № 1 та №2 відповідно.. Як видно з графіків, лінія трендів є логарифмічною, а коефіцієнт достовірності апроксимації в обох випадках становить 0.5322 – 0.588, що у свою чергу є поганим показником прогнозування, і може призвести до значних похибок при майбутньому аналізі АЧХ, відповідно до значень вхідної напруги.

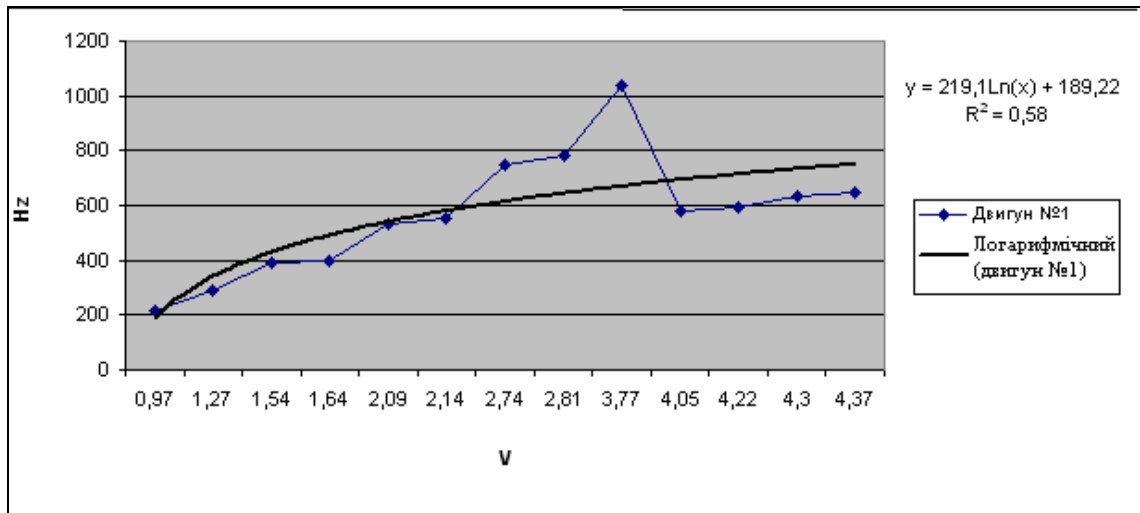


Рис.2. Побудова тренду для двигуна №1

Іншим досить поширеним засобом прогнозування часових рядів є використання апарату нейромерж. При створенні нейромережевої моделі було використано багат шаровий персептрон, з кількістю прихованих шарів 5. Графік залежності вхідного вихідного значення від цільового приведено на рис.4.

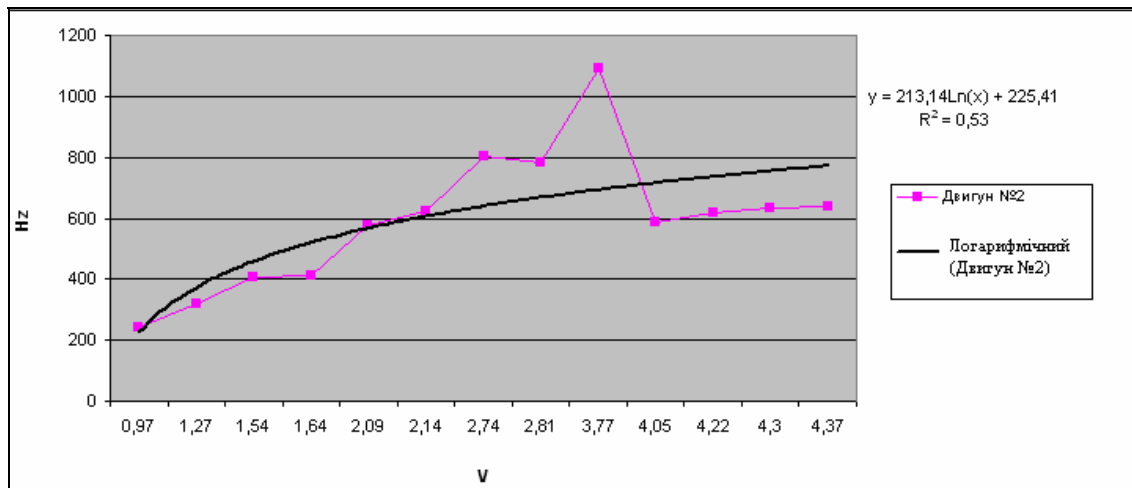


Рис. 3. Побудова тренду для двигуна №2

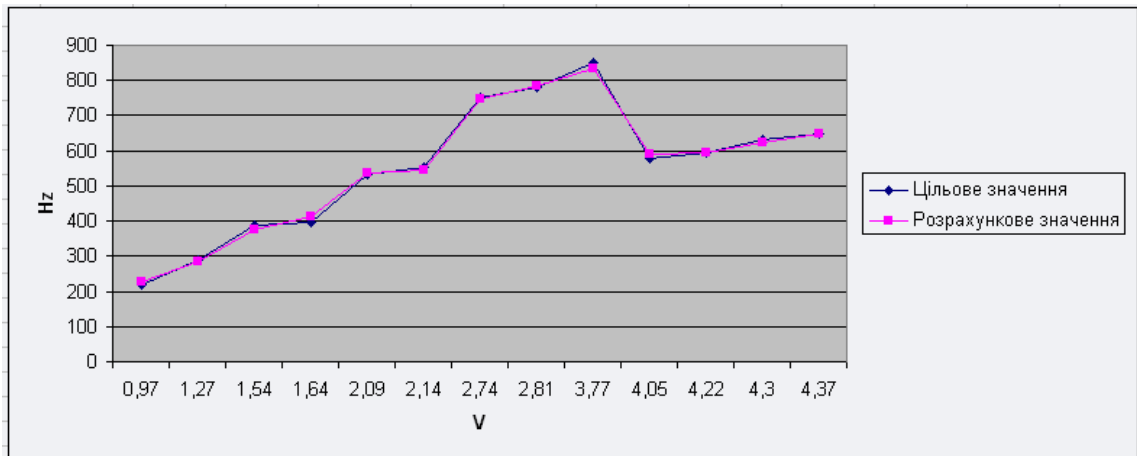


Рис. 4. Результат тестування нейромережі

Отже, як видно з графіку, середнє відхилення від ідеального лежить в межах від 1% до 1,5 %, що складає 2-4 Hz.

Висновки та перспективи подальших досліджень На основі отриманих результатів досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Моніторинг енергоспоживання електрообладнання є актуальним та проблемним питанням на сучасних підприємствах, житлово-комунальній сфері тощо.
2. Скачки напруги можуть істотно впливати на формування АЧХ двигуна, і тому важливе значення має прогнозування отримання АЧХ при незначних скачках вхідного значення напруги.
3. При вирішенні задачі ідентифікації найкращим варіантом при прогнозуванні значення частоти, є використання апарата нейромереж.

Список літератури

1. Діагностика стану електродвигунів на основі спектрального аналізу спожитого току [Електронний ресурс] / Петухов В.С., Соколов В.А. // "Новости Электротехники" – 2005. - № 1(31). - С. 23. – Режим доступу до журн.: <http://news.elteh.ru/arh/2008/49/10.php>
2. Кравченко В.М. Техническое диагностирование механического оборудования / В.М. Кравченко, В.А. Сидоров.-Донецьк, 2006.- 287 с.
3. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов / А.Б. Сергиенко. – Питер, 2002.-196 с.
4. Проблема качественного электроснабжения [Електронний ресурс]/ Остапенко Д.А. // "Новости Электротехники" – 2007.- Режим доступу до статті: <http://ostapenko.uaprom.net/a12498-problema-kachestvennogo-elektrosnabzheniya.html>
5. Эконометрика [Електронний ресурс]/ Касьянов В.А.// Эконометрика – 2008.- режим доступу до статті: <http://www.scribd.com/doc/52788388/12/Временные-ряды>

*Рекомендовано до публікації д.т.н. Ткачовим В.В.
Надійшла до редакції 19.05.11*

УДК 669.162.24:681.128.8

© В.П. Радченко, В.И. Головки, И.Г. Тригуб

КОМПЬЮТЕРНАЯ 3-Х МЕРНАЯ МОДЕЛЬ ЗАГРУЗКИ ШИХТЫ В ДОМЕННУЮ ПЕЧЬ

Представлено краткое описание новой 3-х-мерной модели загрузки доменной печи, выполняющей расчет и визуализацию заполнения колошникового пространства порциями шихтового материала с лоткового распределительного устройства с применением непрерывного контроля создаваемого профиля шихты радарным профилемером.

Представлено стислий опис нової 3-х-вимірної моделі завантаження доменної печі, що виконує розрахунок і візуалізацію заповнення колошникового простору порціями шихтового матеріалу з лоткового розподільного пристрою з застосуванням безперервного контролю створюваного профілю шихти радарним профілемером.

A brief description of the new 3-dimensional model of blast furnace. The model calculates and displays the filling of space of blast furnace of the burden material by using of distribution tray. Model performs continuous monitoring of create a profile of the material with radars' help.