

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ

Стрімкий розвиток систем електроприводу, комп'ютерної техніки та програмного забезпечення – одна із характерних рис сучасної інженерної діяльності. Дослідження систем керування неможливо без використання сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій, на основі яких розробляється графічне середовище, що дозволяє вводити опис системи, що моделюється, на «природній мові» комп'ютера та представляти отримані результати у вигляді графіків, таблиць та діаграм.

Математичне моделювання є невід'ємним етапом проектування і дослідження електромеханічних систем. Наявність математичної моделі дозволяє провести чисельний експеримент задовго до появи пробного зразка виробу, отримати його очікувані характеристики або оптимізувати пристрій, який вже є в наявності. У випадку з системами електроприводів технологічних машин часто постають завдання синтезу регуляторів, відпрацювання спеціальних законів управління, що спочатку може бачити оцінено на математичній моделі, але тоді актуальним стає питання ідентифікації параметрів і адекватності математичної моделі. Практично не існує інженерів, які не стикалися з завданням ідентифікації об'єктів і систем, базується не тільки на аналітичному підході, а й на інтуїтивному.

В рамках дослідження розглядається питання попередньої обробки даних перед ідентифікацією параметрів віброустановки для зняття залишкових напруг в металах типу ВСОН-2100/2500. Для проведення експерименту на об'єкті можна скористатися різними методами і спеціалізованими приладами, але одним з найбільш універсальних є метод осцилографування з застосуванням сучасних засобів збору даних, що вимагає рішення задачі обробки вимірних величин.

Існує ряд методів, за допомогою яких можливо обробити отримані сигнали. Для ідентифікації параметрів віброустановки був проведений цілий ряд експериментів, що полягає в осцилографуванні трьох основних сигналів: напруги та струму на виході широтно-імпульсного модулятора (ШІМ) – перетворювача віброустановки і швидкості двигуна постійного струму віброустановки дебалансного типу. В якості датчика швидкості використовувався цифровий енкодер з кількістю імпульсів двадцять два на один оборот валу. Процес ідентифікації параметрів важко виконати тільки за імпульсними сигналами, тому що подібні сигнали формуються дискретними функціями. Дані сигнали необхідно представити у вигляді середніх значень за певний період.

За результатами аналізу принципів формування імпульсів швидкості цифрового енкодера розроблений алгоритм перекладу імпульсного сигналу в сигнал середнього значення частоти обертів на основі вимірів часу періоду і отримано код для даного алгоритму у вигляді скрипта m-файлу програмного середовища Matlab.

Спотворення форми сигналу енкодера не впливає на алгоритм в зв'язку з тим, що період перетвореного імпульсу з достатньою помилкою не змінюється.

Для отримання середнього значення напруги і струму також застосовувалися спеціалізовані алгоритми, що працюють із середнім значенням величини за період такту ШІМ. Попередньо було виконано згладжування шумів методом змінного середнього з шириною вікна, рівного 16 вибірок. У процесі переведення значення напруги спочатку вимірювався інтервал в вибірках періоду ШІМ, далі обчислювалося середнє значення напруги за період і формувалося в масив вихідної величини довжиною в один період ШІМ. Також для виконання розрахунку середнього значення струму після вимірювання періоду формувалася структура з мітками початку і розміру поточного періоду ШІМ в вибірках. Обчислення середнього значення струму аналогічно напрузі, тільки інформація про період бралася не з вимірювання, а з сформованої структури для виключення фазового зсуву напруги і струму в процесі впливу реактивних складових вимірюваної ланцюга.

Отримані прямокутні значення необхідно згладити будь-яким методом, для чого були виконані згладжування методом змінного середнього із змінною шириною вікна в початкових значеннях до відкриття повного вікна, функцією `filtfilt` пакета Matlab і вбудованим в нього методом `вейвлет-перетворень`.

Таким чином, для отримання математичних моделей та ідентифікації параметрів віброустановки були використані можливості та функції математичного пакету Matlab з аналізу експериментальних даних, де для реалізації обробки імпульсних сигналів і сигналів ШІМ з подальшим отриманням середнього значення рекомендується застосовувати інтегральні алгоритми.