

УДК 621.313

Скомська А.С.¹, Качан І.С.¹, Харченко В.А.¹

¹ ст. гр. Е-214м ЗНТУ

ЗАСТОСУВАННЯ ФУР'Є ТА ВЕЙВЛЕТ-ПЕРЕТВОРЕННЯ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ В АСИНХРОННИХ ДВИГУНАХ

Асинхронні машини забезпечили промисловість здатністю ефективного, надійного і економічного перетворення енергії з електричної в механічну форму. Ці машини забезпечують рушійну силу різному обладнанню, такому як конвеєри, вентилятори та насоси, і необхідні для численних процесів на виробничих підприємствах. Вони відіграють життєво важливу роль у

промисловості і забезпечують підтримку економічного розвитку країни. Для уникнення непотрібного простою виробництва необхідно зберігати їх у робочому стані та уникнути небажаного виходу з ладу. Для того, щоб зберегти високий рівень надійності і працездатності машини, необхідно оцінити її стан. Було запропоновано багато методів виявлення несправностей, але їх встановлені методи містять багато аспектів, які можна покращити. Найбільш популярні методи моніторингу стану асинхронних машин використовують стаціонарні спектральні складові параметрів статора. Ці спектральні параметри статора можуть включати в себе напругу, струм і потужність і використовуються для виявлення несправностей обертання, зламаних роторів, пошкоджень підшипників і ексцентриситетів повітряного зазору.

В даний час багато методик, що базуються на стаціонарному аналізі, застосовуються для асинхронних машин. Діагностичний метод виявлення зазначених вище несправностей може включати кілька різних типів галузей науки і техніки. Кілька методів застосовуються для виявлення несправностей в асинхронних двигунах, таких як перетворення Фур'є та аналіз хвильового перетворення. Перетворення Фур'є є ефективним методом і широко використовується в обробці сигналів, при цьому перетворений сигнал може втратити деяку інформацію про домен часу. Обмеження перетворення Фур'є при аналізі нестаціонарних сигналів призводить до введення частотно-часової або часової інструментальної шкали обробки сигналів, припускаючи незалежність кожного частотного каналу при розкладанні вихідного сигналу. Це припущення можна розглядати як обмеження цього підходу.

Вейвлет-перетворення є методом для варіювання часу або нестаціонарного аналізу сигналів, а також новий опис спектрального розкладання через концепцію масштабування. Теорія вейвлетів забезпечує уніфіковану основу для ряду методів, які були розроблені для застосування різних сигналів обробки. Однією з його функцій є аналіз сигналів з різною роздільною здатністю з енергійною функцією як часової, так і частотної локалізації. Цей метод ефективний як для стаціонарної обробки сигналів так і нестаціонарної обробки сигналів. Пірамідальний алгоритм Маллета, заснований на згортках з квадратичним дзеркальним фільтром, є швидким методом, аналогічним швидкому перетворенню Фур'є (ШПФ) для розкладання сигналу вихідного сигналу в ортонормованій вейвлет-основі або як розкладання сигналу безліччю незалежних смуг частот. Незалежність обумовлена ортогональністю вейвлет-функції.

Застосування методу, що базується на аналізі потоку статора для онлайн-виявлення несправностей в асинхронних машинах дозволить подолати проблеми усереднення класичного ШПФ.

Використовуючи спрощену динамічну модель асинхронного електродвигуна з короткозамкненим вістря, враховуючи несправності ротора та дискретне Вейвлет-перетворення для виділення різних гармонічних складових струмів статора. Це забезпечує локальне представлення нестационарних сигналів струму для справної машини і з несправністю.

Результати, отримані за допомогою аналізу Фур'є-трансформації струму статора і крутного моменту в стаціонарному стані, не завжди є достатніми для визначення ступеня несправності. Тому необхідно його доповнювати Вейвлет-перетворенням. Результат перетворення Фур'є показує широку смугу у випадку зламаного ротора. Результати Вейвлет-перетворення дають добру інформацію, щоб визначити несправну ситуацію, зокрема, при наявності несправностей роторів при запуску моменту. Однак зламаный роторний вал ілюструє подібні результати. Тому два перетворення доповнюють один одного.