

ОПОСЕРЕДКОВАНИЙ МАГНІТНИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ МЕХАНІЧНОЇ ЖОРСТКОСТІ ОПОРНИХ КОНСТРУКЦІЙ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано новий опосередкований магнітний метод визначення механічної жорсткості опорних конструкцій електричних машин та структурну схему засобу, що його реалізує.

Ключові слова: механічна жорсткість, відносна магнітна проникність, механічна напруженість.

Abstract

A new method for determining indirect magnetic mechanical stiffness support structures of electrical machines and block diagram of a means of implementing it.

Keywords: stiffness, relative permeability, mechanical strength.

Порушення механічної міцності елементів вузлів та опорних конструкцій силових електричних машин є небезпечним явищем, що може призвести до виникнення аварійних ситуацій. Тому контроль параметру механічної міцності цих конструкцій в процесі експлуатації є важливим заходом запобігання виникненню спричинених їх механічним руйнуванням аварій. Про те, існуючі методи в основному не дозволяють здійснювати безпосередні вимірювання параметрів поточної механічної міцності конструкції під час експлуатації обладнання в режимі реального часу, обмежуючись вимірюванням та контролем непрямих технічних параметрів, відхилення яких, у тому числі, може бути пов'язане із зменшенням механічної міцності (віброзміщення, акустична характеристика тощо) [1]. А оскільки зазначені технічні параметри не забезпечують можливість однозначного діагностування зменшення механічної міцності окремо взятих опорних вузлів агрегата [1], то є необхідність у розробці нових методів вимірювання механічної жорсткості обладнання у режимі реального часу його експлуатації.

Цікавим з точки зору вирішення поставленої задачі є використання у якості зовнішньої деформуючої сили незрівноважених механічних зусиль, які виникають під час роботи агрегату, у тому числі і у нормальному режимі експлуатації. Як зазначалося у роботі [2], такі зусилля можуть бути обумовлені різними чинниками та мати значення, яке у межах певного інтервалу може змінюватися випадковим чином.

Як було показано у роботах [3, 4], перспективним методом вимірювання абсолютного віброзміщення є вимірювання абсолютного віброприскорення за допомогою п'єзоелектричних акселерометрів з подальшим аналітичним розрахунком абсолютного віброзміщення за одним із запропонованих у роботах алгоритмом.

Перспективним з точки зору побудови каналу механічної напруженості у феромагнетиках (до яких відносяться і конструктивні елементи силових електричних машин) може бути використання магнітопружного ефекту (ефекту Віллари), що дасть змогу пов'язати механічну напруженість у матеріалі з зміною його миттєвої магнітної проникності.

Відомо, що магнітний момент атома M внаслідок гіромагнітної аномалії спіна не буде антипаралельним повному механічному моменту. Це явище добре ілюструється на рис.1 де вектор рівнодійного механічного моменту електронної оболонки атома P_l не знаходиться в одній площині із вектором рівнодійного магнітного моменту електронної оболонки M , [5].

2. Розроблено засіб контролю механічної жорсткості, що реалізує запропонований метод.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кухарчук В. В. Моніторинг, діагностування, та прогнозування вібраційного стану гідроагрегатів : монографія / В. В. Кухарчук, С. Ш. Каців, В. Г. Мадьяров та ін. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 168 с
2. Вибрации в технике : справочник. В 6-ти т. Т. 4. Вибрационные процессы и машины / Под ред. Э. Э. Лавендела. – Москва, 1981. – 509 с.
3. Кухарчук В. В. Метод аналітичного розрахунку віброшвидкості у режимі розгону гідроагрегату / В. В. Кухарчук, В. Ф. Граняк, Ю. Г. Ведміцький // Вісник Інженерної академії України. – 2015. – № 2. – С. 66 – 70.
4. Ведміцький Ю. Г. Числове перетворення вібропараметрів гідроагрегата на основі інтегральних віброприскорень 1-го і 2-го порядків / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук, В. Ф. Граняк // Метрологія та прилади. – 2015. – № 5. – С. 21 – 27.
5. Преображенский А. А. Магнитные материалы и элементы : учебник для студентов вузов по спец. «Полупроводники и диэлектрики» / А. А. Преображенский, Е. Г. Бишард. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Высшая школа, 1986. – 352 с.

Валерій Федорович Граняк — канд. техн. наук, старший викладач кафедри теоретичної електротехніки та електричних вимірювань, Вінницький національний технічний університет

Valerii Fedorovich Hraniak –Cand. Sc. (Eng), senior Lecturer of Department of Theoretical electrical engineering and electric measurements, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia