

ЧИСЕЛЬНА СИМУЛЯЦІЯ МЕХАНІЧНОЇ ДІЇ НА РОТОР СИЛАМИ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ПРИРОДИ В РАДІАЛЬНИХ АКТИВНИХ МАГНІТНИХ ПІДШИПНИКАХ З ВІДОМИМ ЗАКОНОМ УПРАВЛІННЯ

Мартиненко Г.Ю.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

У роботі запропоновано методику розрахунку силових характеристик радіального активного магнітного підшипника (АМП) з восьмиполюсним статором при заданому законі управління. Цей підхід ґрунтується на застосуванні методу скінченних елементів та пакету програм для загального технічного аналізу фізичних процесів. Змінними даними методики є: параметри конструкції підшипника, параметри закону управління та вихідні дані варіантного параметричного аналізу магнітних сил залежно від положення ротора в активних магнітних підшипниках та управляючих сигналів. Геометричні та скінченноелементні розрахункові моделі є тривимірними (рис. 1а). Вони точно відтворюють геометрію статорної та роторної частин магнітопроводів, полюсних котушок, внутрішніх та зовнішніх повітряних просторів та повітряних зазорів між ротором та полюсом.

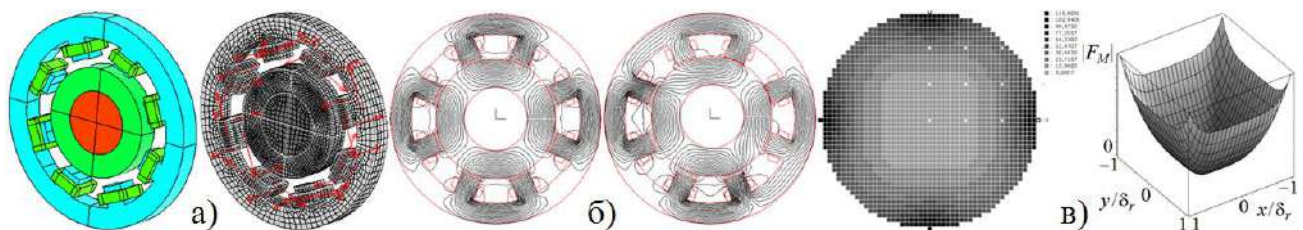


Рисунок 1 – Геометрична та скінченноелементна моделі АМП (а) і результати розрахунків у вигляді ліній магнітного поля (б) та силових характеристик (в)

Закон управління активним магнітним підшипником – це керуючі напруги на обмотках електромагнітів. Їх значення залежать від миттєвого положення шийки підшипника та миттєвих значень струмів у ланцюгах полюсних котушок. У скінченноелементних розрахункових моделях навантаження задається у вигляді густини струму в об'ємах котушок з урахуванням напрямку витків у кожній точці (рис. 1а). Його значення визначається відповідно до закону управління та параметрами електричних кіл. Магнітні сили розраховуються за тензором натягу Максвелла в заданій хмарі точок положення ротора (рис. 1б). Силкові характеристики – це залежності відновлювальних магнітних сил від зміщення шийки підшипника у двох радіальних напрямках (рис. 1в). Наведено результати розрахункових досліджень щодо визначення залежностей магнітних сил від переміщень ротора для конструкції активного магнітного підшипника, що використовується в експериментальній масштабній моделі турбокомпресора газоперекачувальної установки з активними магнітними підшипниками. Валідація підходу та результатів проводилась шляхом порівняння розрахункових та експериментальних даних [1].

Література:

1. Martynenko G.Yu. The Use of Information Technology for the Design of a Prototype Engine with Rotor in Magnetic Bearings / Martynenko G.Yu., Marusenko O.M., Ulyanov Yu.M., Rozova L.V. // Advances in Intelligent Systems and Computing. – 2020. - Vol. 1113. - P. 301-309.