

УДК 621.313

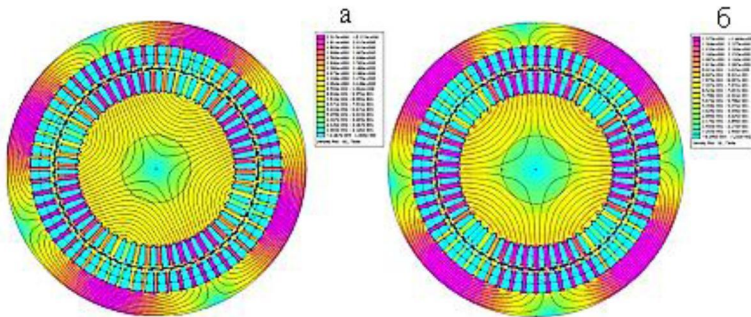
Літвінов Д.О.

старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ПОВОРІ РОТОРА АСИНХРОННОГО ДВИГУНА ПОТУЖНІСТЮ 75 КВТ

В процесі дослідження динаміки було проведено математичний аналіз електромагнітних явищ, що відбуваються в асинхронному двигуні потужністю 75 кВт із використанням загальновідомих припущень, а також математичне моделювання двигуна з урахуванням втрат в осерді. Проаналізовано метод просторового вектора, який дозволяє спростити систему рівнянь для потокозчеплення статора та ротора. Виконано аналітичний розрахунок параметрів Г-подібної схеми заміщення для подальшого схемно-польового моделювання електромеханічних процесів. Приведено моделювання електромагнітних полів у двигуні із врахуванням повороту ротора відносно напрямку осі основної МРС. Проведено порівняльний аналіз аналітичного розрахунку та моделювання двигуна на базі математичної моделі засобами FEMM.

В результаті схемно-польового моделювання засобами FEMM було визначено, що у номінальному режимі при $t = 0$ магнітне поле локалізується у магнітній системі, найбільшого значення воно приймає в зубцях статора й ротора біля фази В та у спинці статора біля фази А та С.



а – при номінальному режимі ($t = 0$); б – при куті повороту ротора $\alpha = 90^\circ$
Рисунок 1– Картина розподілу модуля магнітної індукції магнітного поля у структурі засобів FEMM.

У зубцях статора індукція магнітного поля лежить в інтервалах 1.465 Тл...2.123 Тл; у зубцях ротора 1.38 Тл...1.98 Тл; у спинці статора 0.9 Тл...1.7 Тл. (рис. 1а). При заданому повороті ротора на кут $\alpha = 90$ у зубцях статора індукція магнітного поля лежить в інтервалах 0.85 Тл...1.43 Тл; у зубцях ротора 0.68 Тл...1.28 Тл; у спинці статора 0.4 Тл...1.12 Тл.(рис. 1б).

Порівняльний аналіз кривих фазного струму показує, що в перехідних процесах похибка не перевищує 2,2%, а у сталому режимі - 0,35%. Аналіз кривих миттєвої споживаної потужності показує, що найбільші відхилення кривих спостерігаються при переході від початкового етапу пуску до сталого режиму й не перевищують 1,6%; 1.1% і 0,55% відповідно. Після переходу в усталений режим значення похибок не перевищують сотих часток відсотка.

Результати порівняльного аналізу робочих характеристик показали, що при використанні схемно-польового моделювання та дослідження динаміки електромагнітних процесів (поворот ротора) максимальна відносна похибка за струмом статора, коефіцієнту корисної дії не перевищує 1,76%, по споживаній активній потужності та коефіцієнту потужності не перевищує 1.15%.

Таким чином, застосування схемно-польового моделювання та дослідження динаміки електромагнітних процесів при повороті ротора, дозволило істотно підвищити точність моделювання електромагнітних процесів у трифазному АД.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Копылов, И. П. Проектирование электрических машин: учебник для вузов [Текст] /И. П. Копылов, Б.К. Клоков, В.П. Морозкин, Б.Ф. Токарев – М: Изд. Юрайт, 2011. – 767 с.

2. Копылов, И.П. Математическое моделирование электрических машин [Текст] /И. П. Копылов – М.: Высш. шк., 2001. – 327 с.

3. Макаров, В.Г. Применение теории обобщенной электрической машины к трехфазному асинхронному двигателю [Текст]/ В.Г. Макаров// Известия вузов: Проблемы энергетики, 2009.– № 11-12.– С. 84-97.

4. Ярымбаш, Д.С. Особенности определения параметров схемы замещения асинхронного двигателя для режима короткого замыкания [Текст] /Д.С.Ярымбаш, М.И. Коцур, С.Т. Ярымбаш, И.М. Коцур // Электротехника и электроэнергетика: ЗНТУ – 2017. – №1– С.24 – 30.