

УДК621.318.1

Коптева Т.О.¹, Воронов О.Ю.²

¹ студ. гр Е-911м НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр Е-211м НУ «Запорізька політехніка»

ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ СТАЛОГО ТЕПЛОВОГО РЕЖИМУ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА

Задачами теплового розрахунку є визначення середньої температури активних частин машини, визначення максимальних значень температури в залежності від параметрів режиму навантаження, обчислення теплових потоків між суміжними елементами конструкції, тобто розрахунок поля температури в машині.

Вихідними даними служать: розподіл втрат енергії по об'єму машини, значення фізичних величин, в першу чергу теплопровідності і теплоємності та умови охолодження на граничних поверхнях.

Задача визначення температури і теплових потоків в твердому тілі розраховується системою тільки для встановленого (стаціонарного) теплового стану.

Для проектування та розв'язання теплового поля чисельним рішенням, вибираємо метод скінчених елементів і спосіб реалізації моделі - програмне забезпечення FEMM.

Побудова геометрії зводилась до вибору, та подальшої побудови зовнішнього та внутрішнього діаметру ротора та статора, діаметру вала, розмірів та форма пазів ротора та статора. Обрану обмотку статора виконано шестизонною, кожна з яких дорівнює 60 електричних градусів. Внутрішня поверхня статора має 72 трапецеїдальних напіввідкритих пазів (рисунк 1 а), в яких вкладено двохарову обмотку.

Обмотка ротора є короткозамкнуною і не має відводів (рис. 1).

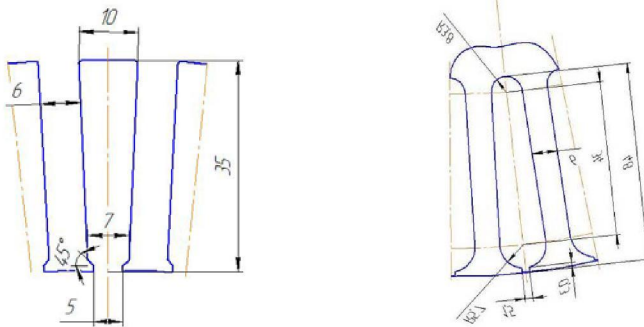


Рисунок 1 – Пази статора та ротора

За побудованою моделлю, та за визначеними характеристика її елементів виконуємо розрахунок (рис.2).

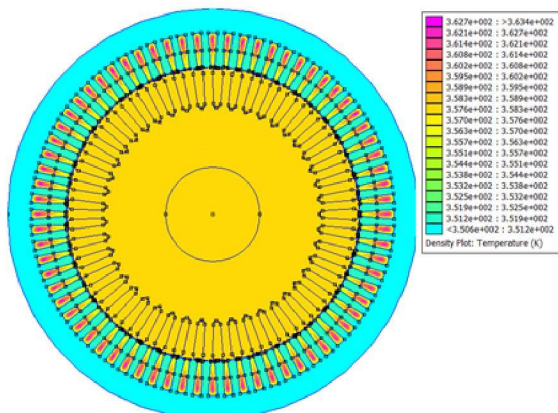


Рисунок 2 – Розповсюдження температури в асинхронному двигуні розраховане в програмі FEEM

За отриманими картинами розподілу теплового поля в середовищі програмного засобу FEEM побудовано графіки перепаду температури в обмотках (рисунок 3).

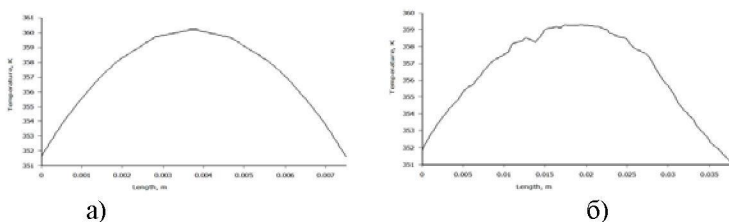


Рисунок 3 – Графік перепаду температури обмотки у FEMM по вертикалі (а) та по діагоналі (б)

При застосуванні програмного засобу FEEM 4.2 для розрахунку двовірних стаціонарних температурних полів МКЕ дало можливість зробити висновок про подібність математичного моделювання двовірного стаціонарного теплового поля до фізичного експерименту, а різниця між отриманими даними не перевищила 5%.