

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ПРОЕКТУВАННЯ КОЛЕКТОРНИХ ДВИГУНІВ МАЛОЇ ПОТУЖНОСТІ З СЕРІЄСНИМ ЗБУДЖЕННЯМ

Шульга А.В., студент, Реуцький М.О., к.т.н., доц.
НТУУ «КПІ», кафедра електромеханіки

В даний час проблема комп'ютерної автоматизації проектування електричних машин набуває все більшої актуальності в зв'язку з необхідністю вибору для кожного електромеханічного комплексу індивідуального двигуна. Проте впровадження автоматизованого проектування стримується не тільки недостатнім оснащенням підприємств засобами проектування (ЕОМ), але й недостатністю програмних та методичних засобів. Перехід від традиційних методів проектування до автоматизації означає не тільки використання можливостей обчислювальної техніки для прискорення виконання рутинних робіт. Це, насамперед, перехід до нової технології проектування, яка базується на розробці адекватних математичних моделей проектного виробу, програмного і лінгвістичного забезпечення, а також організації діалогу ЕОМ – людина [1].

Проектування електричної машини складається з розрахунку і конструювання. Розрахунок машини загалом представляє собою математично невизначену задачу з багатьма рішеннями, оскільки число невідомих більше числа рівнянь що їх зв'язують. Внаслідок цього в процесі розрахунку електричної машини треба задаватись деякими значеннями електромагнітних і конструктивних величин, базуючись на досвіді вже побудованих машин. В зв'язку з цим при проектуванні нової машини, як правило, отримують декілька розрахункових варіантів, з яких і вибирається найвигідніший для поставленої задачі [2]. Структура системи автоматизованого проектування показана на рисунку 1.



Рисунок 1 – Ієрархічна структура системи автоматизованого проектування колекторних двигунів постійного струму з сирієсним збудженням малої потужності

Всі вісім блоків об'єднані між собою через загальну базу даних, в яку записуються результати розрахунку попередніх блоків, та з якої беруться дані

для розрахунку наступних. Чисельні дані в базі можуть змінюватись декілька разів протягом всього процесу проектування, що дозволяє уточнювати, змінювати та корегувати отримані раніше величини. База даних представляє собою закомпільований об'єкт з записаними в ньому певними функціями. Він може зберігати в собі як змінні, проміжні величини, так і константи, які по певним алгоритмам можуть викликатись в блоки для обробки.

Назви блоків:

Блок №1 – “Розрахунок основних розмірів та геометрії магнітопроводу”

Блок №2 – “Розрахунок обмотки якоря”

Блок №3 – “Розрахунок зубцево-пазової зони якоря”

Блок №4 – “Розрахунок щітково-колекторного вузла”

Блок №5 – “Розрахунок магнітної системи”

Блок №6 – “Розрахунок обмотки збудження”

Блок №7 – “Розрахунок втрат, ККД, робочих характеристик двигуна”

Блок №8 – “Тепловий розрахунок”

Для прикладу приведемо розрахунок пункту 8 - “Кінцева величина лінійного навантаження” Блоку №2 – “Розрахунок обмотки якоря”:

З блоку №1 викликаємо $I_2 = \frac{P_2}{\eta \cdot U} = \frac{400}{0,57 \cdot 24} = 29,2 \text{ A}$ (прийнято $I_2=32\text{A}$)

З блоку №1 викликаємо $D_{H2} = \sqrt[3]{\frac{c \cdot P_a}{\xi \cdot n}} - 2 \cdot \delta = \sqrt[3]{\frac{878 \cdot 500}{1 \cdot 5000}} - 2 \cdot 0,3 = 44,4 \text{ мм}$ та

переводимо в 4,44 см

З блоку №2 викликаємо $N_2 = \frac{60a \cdot E}{p \cdot n \cdot \Phi_\delta} = \frac{60 \cdot 1 \cdot 17,1}{2 \cdot 5000 \cdot 5,7 \cdot 10^{-4}} = 180$

Підстановка всіх раніше записаних значень в формулу для лінійного навантаження:

$$A_2 = \frac{N_2 \cdot I_2}{2 \cdot \pi \cdot D_{H2}} = \frac{180 \cdot 32}{2 \cdot 3,14 \cdot 4,44} = 206,5 \frac{\text{A}}{\text{см}}$$

Значення A_2 завантажується в базу даних для подальшого використання.

Перелік посилань

1. Ткачук В.І. “Автоматизоване проектування колекторних двигунів постійного струму”: Навч. посібник. – Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2005. – 348 с.

2. Ермолин Н.П. “Электрические машины малой мощности”, 1966 г.