**10 АНАЛІЗ ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ**

**АСИНХРОННОГО ДВИГУНА АИР80В4**

10.1 **Теоретичні відомості**

10.1.1 *Maxwell* – один з багатьох продуктів, розроблених компанією *Ansoft*, що потім перейшли в компанію *ANSYS*. Зараз в пакет програм *Ansys Maxwell* входить цілий набір програм, що спрощують процес моделювання: *RMxprt*, *PExprt*, *Optimetrics*, *Maxwell Circuit Editor* та *Q3D Extractor*. В своїй роботі я буду використовувати дві з них – *RMxprt* та *Optimetrics* [15], [16].

Програма інженерного проектування *RMxprt*, що входить до пакета *Ansys Maxwell*, прискорює процес проектування електричних машин, що обертаються. В цій програмі використовується класична – аналітична теорія електричних машин та метод еквівалентного магнітного кола для виконання розрахунків. В програмі закладено можливість розрахунку 13 стандартних типів електричних машин, для яких заздалегідь складено методики розрахунку. Одною з таких машин є асинхронний двигун з короткозамкненим ротором, який я буду досліджувати.

Програма *Optimetrics* дозволяє виконувати параметричний, оптимізаційний і статистичний аналіз. За її допомогою будуть досліджені шляхи підвищення енергоефективності, тобто ККД двигуна.

Об’єктом дослідження є АД типу АИР80В4 виробництва ПуАО «ХЕЛЗ «Укрелектромаш» (м. Харків). Тому основні параметри цього двигуна були отримані з вказаного заводу.

10.2 **Вихідні дані для проведення дослідження**

10.2.1 Для коректності розрахунків спочатку в модулі інженерного проектування *RMxprt*, що входить до пакета *AnsysMaxwell*, було розраховано двигун АИР80В4, при цьому використовувалися заводські параметри.

Розрахункові (геометричні) дані двигуна:

– зовнішній діаметр статора – 131 мм;

– внутрішній діаметр статора – 81 мм;

– довжина осердя статора – 105 мм.

– кількість пазів статора – 36;

– кількість полюсів – 4;

– кількість пазів на полюс та фазу – 3;

– діаметральний крок обмотки – 9;

– кількість ефективних провідників в пазу статора – 47;

– кількість паралельних гілок – 1;

– висота спинки статора – 10,1 мм;

– ширина зубця статора – 3,14 мм;

– висота шліца – 0,7 мм;

– ширина шліца – 2,5 мм;

– обмотувальний провід марки ПЭТМ-155, діаметр проводу – 0,75 мм, діаметр неізольованого проводу – 0,82 мм.

– повітряний проміжок – 0,25 мм;

– зовнішній діаметр ротора – 80,5 мм;

– кількість пазів ротора – 34;

– внутрішній діаметр осердя ротора – 30 мм;

– висота спинки ротора – 17,2 мм;

– ширина зубця ротора – 3,3 мм;

– висота шліца паза ротора – 0,7 мм;

– ширина шліца паза ротора – 1 мм.

10.3 **Створення розрахункової моделі асинхронного двигуна у модулі *RMxprt***

10.3.1 Відповідно до методики, яку наведено у [16], створюємо проект у модулі *RMxprt*, вікно с структурою проекту показано на рис. 10.1.

У вкладці *Machine* вводимо параметри двигуна – тип машини, кількість полюсів, коефіцієнт додаткових витрат, величину вентиляційних втрат и втрат на тертя, докладно це показано на рис. 10.2.

Рисунок10.1 – Вікно з структурою проекту

Рисунок10.2 – Вікно параметрів двигуна

У древі створення проекту вибираємо вкладку *Stator*та вводимо його параметри, як це показано на рис. 10.3. У вікні вводимо зовнішній і внутрішній діаметр статора, а також його довжину і тип паза. Також вводиться коефіцієнт заповнення електротехнічної сталі та марка сталі.

Рисунок10.3 – Вікно для введення параметрів осердя статора

Із-за обмежень обсягу роботи повне (покрокове) приведення розрахунку не дається, приводяться лише основні, вузлові кроки введення даних.

В кінці процесу введення параметрів статора програма видає таблицю обмотувальних даних та схему розміщення провідників в пазах статора, це показано на рис. 10.4 та 10.5.

Рисунок 10.4 – Таблиця параметрів обмотки статора

Рисунок 10.5 – Схема розміщення провідників обмотки в пазах статора