

УДК 621.313

Озеров В.С.¹, Любичький О.С.², Рибалко А.А.²

¹ студ. гр. Е-229сп, НУ «Запорізька Політехніка»

² студ. гр. Е-911м, НУ «Запорізька Політехніка»

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА З ЕКСЦЕНТРИСИТЕТОМ РОТОРА

Одним з основних критеріїв надійності асинхронних двигунів (АД) є рівномірність повітряного зазору. Ексцентриситет ротора зазвичай призводить до нерівномірності повітряного зазору, виникнення у повітряному зазорі додаткових магнітних полів і як наслідок погіршення електромеханічних характеристик ЕМ та зростання втрат електроенергії. Середній строк служби асинхронних двигунів складає 20000 годин (приблизно 5 років).

При цьому на долю обмоток припадає 90% відмов, а на підшипники - 10%. В результаті нагріву обмотки, її ізоляція руйнується. Така ситуація виникає і у випадку виникнення ексцентриситету. В результаті тривалої роботи зношуються підшипники ротора, внаслідок чого змінюється величина повітряного зазору.

Причини, що викликають ексцентриситет: робота АД на критичній швидкості; неправильна технологія виготовлення; механічний резонанс під час критичного навантаження; зношування підшипників.

Між ротором і статором виникає радіальна неврівноважена магнітна тяга через ексцентриситет, який збільшує ступінь ексцентриситету двигуна. Найгірше трапляється, коли ексцентриситет викликає тертя ротора статора, яке незворотне ушкоджує осердя статора та ротора.

Дослідженню ексцентриситету електричних машин присвячено ряд робіт [1-3].

Відмінною рисою даної роботи є те, що дослідження проводяться із застосуванням польових методів аналізу, що забезпечує виявлення та обґрунтування достовірних діагностичних ознак ексцентриситету.

Метою даної роботи є дослідження за допомогою програми FEMM 4.2. електромагнітних процесів в асинхронному двигуні з короткозамкненим ротором при виникненні ексцентриситету. На прикладі асинхронного двигуна типу 4A225M2У3 розглянуто особливості розподілу магнітного поля при виникненні ексцентриситету та виконано гармонійний аналіз поля в повітряному проміжку.

Визначення картини розподілу та аналіз електромагнітного поля АД, його спектрального складу дозволяє робити висновок про наявність несправності в двигуні, що діагностується, і визначити її вигляд.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Traxler-Samek G. Additional losses in damper winding of large hydrogenerators at opencircuit and load conditions [Text]/ G. Traxler-Samek, T. Lugand, A. Schwery // IEEE Trans on indust. Elect.– 2011. - № 1. – p. 154 – 160.
2. Wallin M. Damper winding influence on unbalanced magnetic pull in salient pole generators with rotor eccentricity [Text]/ M. Wallin, J. Bladh, U. Lundin // IEEE transon magnetics. – 2013. – №9 – p. 5158–5165.
3. Васьковский Ю. Н. Вибродиагностика эксцентриситета ротора асинхронных машин на основе анализа вибровозмущающих сил [Текст] / Ю. Н. Васьковский А. А. Гераскин // Вісник НТУ «ХП». – 2014. – № 38 – с. 53-62