

621.311

М.М. Жуковський, О.А. Буняк, к.т.н.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПЛИВ НЕВІДПОВІДНОСТІ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ НА НАДІЙНІСТЬ РОБОТИ ДВИГУНІВ

M.Zhukovskyi, O. Buniak, Ph.D.,

THE IMPACT OF INCONFORMITY OF ELECTRICITY QUALITY INDICATORS ON THE RELIABILITY OF OPERATION OF MOTORS

В якості робочих механізмів серед динамічного електричного обладнання широкого використання набули асинхронні двигуни (АД), що працюють від трифазної мережі, частка яких перевищує 60 %. АД відрізняються простою конструкцією, надійністю та високою ефективністю, а їх виробництво, експлуатація та ремонт значно легші в порівнянні з іншими типами електродвигунів [1].

Зменшення терміну служби асинхронних двигунів та, відповідно, надійності при несинусоїдальності та несиметрії напруги пов'язане в першу чергу з тепловим старінням ізоляції, через підвищення температури обмотки статора. Опір зворотної послідовності асинхронного двигуна в рази менший, ніж опір прямої послідовності. Тому, навіть невелика несиметрія напруги спричиняє значну несиметрію струмів, що викликає додатковий нагрів і прискорене старіння ізоляції обмотки статора. При несинусоїдальності напруги виникає перегрів через додаткові втрати активної потужності в обмотках статора, ротора та в сталі [2].

На сьогодні при проектуванні та дослідженні асинхронних двигунів найефективнішим методом теплового розрахунку при сталих теплових режимах є метод еквівалентних теплових схем, який зводиться до аналізу лінійної ланки з використанням відомих алгебраїчних методів. Недоліком цього методу є складність визначення теплових провідностей і розрахунку системи рівнянь при великій кількості параметрів в еквівалентній схемі [3].

Запропоновано узагальнену теплову модель, яка враховує лише три основні джерела тепла: електричні втрати в обмотці статора, на роторі та втрати в сталі. За тепловою схемою заміщення розраховано середнє перевищення температури обмотки статора АД, яка характеризує тепловий стан двигуна з точки зору надійності, очікуваного терміну служби та перевантажувальної здатності.

Для оцінки можливості використання означеної моделі проведений тепловий розрахунок двигунів серії 4А з потужностями 1,1 кВт, 2,2 кВт та 3 кВт за класичною методикою [3] проектування асинхронних машин. Отримані результати підтвердили коректність узагальненої теплової моделі та можливість застосування на практиці.

Література

1. Видмиш А. А., Ярошенко Л. В. Основи електропривода. Теорія та практика. Частина 1: навчальний посібник. – Вінниця: ВНАУ, 2020. – 388 с.
2. Надійність та діагностика електрообладнання: навчальний посібник / В.М. Казак, Б.І. Доценко, В.П. Кузьмін [та ін.]. – К.: НАУ, 2013. – 280 с.
3. Проектування електричних машин : навч. посіб. / Д.В. Ципленков, О.Б. Іванов, О.В. Бобров, В.В. Кузнецов, В.В. Артемчук, М.О. Баб'як ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2020. – 408 с.