

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГООЩАДНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ
ІЗ АСИНХРОННИМ ДВИГУНОМСуршко Є. В., e-mail: artem.petiko@gmail.com

Науковий керівник доц. Сотнік О. В.

Державний біотехнологічний університет

У зв'язку з ростом цін на електроенергію та не прогнозованістю і нестабільністю можливостей генеруючих установок на даний час в Україні, проблема енергозбереження здобуває особливу актуальність і має велике практичне значення. Електроприводи (ЕП) споживають більше 60% вироблюваної електроенергії, то підвищення їх енергетичної ефективності є основним резервом енергозбереження. Асинхронний двигун (АД) з короткозамкненим ротором має наступні переваги: проста та дешева конструкція, висока експлуатаційна надійність тощо. Разом з тим, АД мають і ряд недоліків: значний пусковий струм; недостатній пусковий момент; неузгодженість механічного моменту з механічним навантаженням, що призводить до підвищення струму та надлишкових механічних перевантажень під час пуску; помітного зниження коефіцієнта корисної дії (ККД) в періоди пониженого навантаження; витрати енергії, які обумовлюються тертям рухомих елементів, перемагнічуванням магнітопроводу в змінному магнітному полі, що в свою чергу, супроводжуються виділенням тепла, підсиленням шуму та вібрацій в процесі їх роботи тощо. Подібні фактори значно понижують ефективність роботи АД [1]. Оптимізація ефективності використання АД може забезпечити суттєву економію [1]. Основними енергетичними показниками, що відображають ефективність роботи АД є ККД та коефіцієнт потужності ($\cos\varphi$). При номінальному навантаженні, що вказано в паспортних даних АД, зазвичай, ККД коливається у межах 70–92 % при $\cos\varphi_{\text{н}}$ 0,8 - 0,92, а енергетичний ККД, тобто добуток цих показників не перевищує 82 % [1]. Як наслідок, до 44 % споживаної енергії витрачається на розігрів обмоток, елементів основної конструкції та розсіювання у навколишнє середовище потоків, що створюються електромагнітною системою АД. Основними способами для підвищення ефективності використання АД є: обмеження часу використання неробочого ходу; використання режиму роботи АД із навантаженням, яке буде відповідати оптимальному, при цьому ККД буде мати найбільше значення (коли втрати в АД змінні (електричні) дорівнюють втратам постійним (магнітним)); перемиканням обмоток статора в момент пуску із трикутника на зірку тощо. Забезпечення ефективного режиму роботи АД надає використання регульованого ЕП. Для цього в ЕП використовують спеціальне обладнання, яке дозволяє забезпечити завантаження на рівні не менше 75% (оптимальним коефіцієнтом навантаження) від номіналу та підвищення $\cos\varphi$ за рахунок регулювання напруги, а в разі можливості, і частоти струму живлення [1]. Реалізація таких заходів здійснюється використанням: частотних перетворювачів (ЧП), які дозволяють плавно змінювати швидкість обертання двигуна шляхом зміни частоти струму живлення; пристроїв плавного пуску (ППП), що обмежують швидкість зростання пускового струму та його максимальне значення. Використання ЧП для підвищення ефективності роботи АД буде при тому, коли перетворюється однофазна або трифазна напруга з частотою 50 Гц в напруга з частотою, зазвичай, від 1 Гц до 300 - 400 Гц, а в разі необхідності і до 3000 Гц. В свою чергу ППП обмежують швидкість збільшення пускового струму протягом певного проміжку часу. Традиційні ППП не вирішують задачу підвищення ККД. Існують різновиди ППП, які дозволяють підвищити енергоефективність двигунів шляхом узгодження крутного моменту з моментом навантаження за рахунок зміни напруги живлення і, як наслідок, зниження споживання електроенергії при мінімальних навантаженнях на 30-40%. При цьому швидкість обертання ротора АД залишається незмінною, а $\cos\varphi$ підвищується.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Опольський Я. В. Сучасні підходи до підвищення ефективності роботи асинхронних двигунів / Я. В. Опольський, А. С. Васюра // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. - 2018. - № 1. - С. 81-88.