

ДОСЛІДЖЕННЯ КВАЗІСТАЦІОНАРНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ ТЯГОВОГО ПРИВОДУ НА ОСНОВІ СИНХРОННО-РЕАКТИВНОГО ДВИГУНА ПОСТІЙНИМИ МАГНІТАМИ

Штомпель О.М.

*Харківський національний університет
міського господарства імені О.М. Бекетова м. Харків*

Одним з типів перспективних конструкцій тягових приводів для вагонів метрополітену є тяговий привод на основі синхронних реактивних двигунів з постійними магнітами [1]. Визначення режимів роботи тягового приводу на основі таких двигунів надає можливість створити перспективні конструкції вагонів метро з підвищеними енергетичними показниками. Одним з напрямів досліджень є визначення залежності рівнів гармонійних складових фазних струмів інвертору від частоти широтно-імпульсної модуляції. Для вирішення задачі використовується імітаційна модель, що створена на основі узагальненої моделі двигуна [2]. Для проведення порівняльного аналізу результатів досліджень раціонально представити результати у відносних одиницях. Так за базовий струм приймемо номінальне значення фазного струму, базова напруга – лінійна напруга статора тягового двигуна.

Отримані залежності максимального значення струмів вищих гармонік у номінальному режимі роботи показують, що при частоті ШІМ більше 1000 Гц не перевищує 15% діючого значення фазного струму для синхронно-реактивного двигуна з секціонованими постійними магнітами у режимі гальмування, а при застосуванні несекціонованого ротору вищі гармонійні струму більші та не перебільшують 15% діючого значення фазного струму при частоті ШІМ більше 1000 Гц. При застосуванні сучасних IGBT транзисторів дозволяють здійснювати ШІМ на частотах до 1200 Гц вплив вищих гармонік на роботу синхронно-реактивного двигуна з постійними магнітами незначно так, як величини струмів вищих гармонійних можна порівняти з точністю інженерних розрахунків. Однак, при використанні низькочастотних транзисторів IGBT з частотою ШІМ до 1000 Гц облік вищих гармонічних струмів необхідний. Подальші дослідження впливу режимів роботи тягового приводу проведено для двигуна з секціонованими постійними магнітами, як більш перспективною конструкцією. При частоті 1400 Гц представлені залежності відносних значень амплітуд струмів вищих гармонійних 5,7,11 і 13 гармонік фазних струмів.

Література:

1. Liubarskyi B., Iakunin D., Nikonov O., Liubarskyi D., Yeritsyan B. Optimizing geometric parameters for the rotor of a traction synchronous reluctance motor assisted by partitioned permanent magnets // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2022. – Vol. 2, No. 8(116). – P. 38–44. – DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.254373>.

2. Любарський Б. Г. Теоретичні основи для вибору та оцінки перспективних систем електромеханічного перетворення енергії електрорухомого складу : дис. ... д-ра техн. наук : 05.09.03 / Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут». – Харків, 2014. – 368 с.