

ПРО КОЕФІЦІЄНТ КОРИСНОЇ ДІЇ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА ПРИ НЕСИНУСОЇДНОМУ ЖИВЛЕННІ

І.С. Щенілов¹, М.С. Губський², В.М. Ковальов³

^{1,2} *магістрант кафедри АЕМС, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

³ *доцент кафедри АЕМС, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

kovalov1952@gmail.com

Асинхронні двигуни при живленні від напівпровідникових перетворювачів напруги та частоти споживають несинусоїдний струм з вищими гармоніками, які, нагріваючи його обмотки, не створюють крутного моменту на валу. Це означає, що номінальний коефіцієнт корисної дії (ККД) двигуна зменшується і, отже, зменшується номінальна механічна потужність на валу. Таким чином, при виборі двигуна для живлення від напівпровідникових перетворювачів необхідно перевіряти його механічну потужність на основі кількісної оцінки ККД, тому тема актуальна.

При несинусоїдному живленні асинхронного двигуна крутний момент на валу створюють лише гармоніки струму статора і ротора прямої послідовності, а нагрівання – квадрати діючих значень всіх гармонік. Це означає, що при номінальній споживаній електричній потужності при допустимій для ізоляції температурі обмоток необхідне зменшення номінального механічного навантаження двигуна. Таким чином, номінальний коефіцієнт корисної дії двигуна зменшується. Для кількісної оцінки такого зменшення необхідно вибрати узагальнюючий параметр, який не залежить від потужності двигуна. Таким параметром приймається коефіцієнт гальмівних гармонік $K_{гг}$, як відношення суми діючих значень гармонік струму статора оберненої та нульової послідовності до діючого значення несинусоїдного струму

$$K_{гг} = \frac{I_{s3} + I_{s5} + I_{s6} + I_{s9} + I_{s11}}{I_{ns}}, \quad (1)$$

де I_{s3} , I_{s5} , I_{s6} , I_{s9} , I_{s11} – діючі значення гармонік струму статора оберненої та нульової послідовності, I_{ns} – діюче значення несинусоїдного струму.

Оскільки нагрівання обмоток двигуна пропорційно квадрату діючих значень гармонік струму, то ККД при несинусоїдному живленні $\eta_{нс}$ відносно номінального значення $\eta_{ном}$ може бути представлений у вигляді

$$\eta_{нс} = (1 - K_{гг}^2) \eta_{ном}. \quad (2)$$

Таким чином, оскільки ККД асинхронного двигуна при несинусоїдному живленні зменшується, то для забезпечення температурного режиму ізоляції обмоток необхідно зменшувати механічне навантаження на валу, щоб споживана електрична потужність не перевищила номінального значення, яке відповідає номінальній механічній потужності.

Список літератури:

1. Popovich O.M., Gololovan I.V. Specification of the analysis of the induction motors operation conditions as a part of electromechanotronical systems by equivalence of their field models by circular ones. *Tekhnichna Elektrodynamika*. 2014. No 5. Pp.113-115. (Ukr)

2. Stuiyks A., Zaghari B., Sykulski J.K. Instantaneous Electromagnetic Torque Waveform Calculations for Switched Reluctance Machines Exploiting Vector Analysis. *IEEE Transactions on Magnetics*. 2021. Vol. 57. No 1. Pp. 1-11.