

ПРО КОЕФІЦІЄНТ КОРИСНОЇ ДІЇ ТЯГОВИХ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ МАГІСТРАЛЬНИХ ЕЛЕКТРОВОЗІВ

Ковальов В.М.

*Національний аерокосмічний університет
"Харківський авіаційний інститут", м. Харків*

Тягові електродвигуни магістральних електровозів живляться від багатоплецевого однофазного напівкерovanого тиристорного випрямляча, плечі якого підключені до окремих секцій тягового однофазного трансформатора. Гармоніки струму якоря нагрівають двигун, не створюючи крутного моменту, тому механічна потужність навантаження повинна бути зменшена відносно номінальної для забезпечення номінального температурного режиму двигунів. Це означає, що коефіцієнт корисної дії (ККД) двигуна при пульсуючому струмі зменшується. Мета роботи - отримати аналітичний вираз для визначення ККД тягових двигунів за умовою збереження їх номінального теплового режиму. Задача полягає у визначенні кількісного впливу гармонік струму якоря на ККД тягових двигунів.

Методика визначення ґрунтується на законі збереження енергії, методі гармонічного аналізу пульсуючого струму, методах з теорії електричних машин та методі комп'ютерного моделювання для отримання залежностей ККД від кута керування тиристорів, індуктивності кола якоря і струму навантаження.

В результаті роботи отриманий аналітичний вираз ККД двигуна при пульсуючому струмі $\eta_{nc} = (1 - K_{nc}^2) \eta_{ном}$, де $\eta_{ном}$ – номінальний ККД при постійному струмі, K_{nc} – коефіцієнт пульсацій струму. З виразу ККД витікає, що відносні електричні втрати від гармонічних складових струму дорівнюють квадрату коефіцієнта пульсацій струму. Розроблена комп'ютерна модель тиристорного електропривода, на основі якої отримані графічні залежності коефіцієнта пульсацій струму якоря від кута керування тиристорів, індуктивності кола якоря і струму навантаження.

Зменшення ККД потребує зменшення механічної потужності тягового двигуна постійного струму при живленні від однофазних напівкерованих тиристорних випрямлячів з урахуванням коефіцієнта пульсацій струму.

Практична значимість. Аналітичний вираз для визначення ККД двигуна постійного струму при його живленні від однофазного напівкерованого тиристорного випрямляча дозволяє: 1) розрахувати навантажувальну здатність тягового двигуна механічною потужністю на валу з урахуванням допустимого нагрівання діючим значенням струму з гармонічними складовими; 2) розрахувати індуктивність згладжувального реактора для підвищення ККД двигуна за рахунок збільшення постійної складової