

МЕЖІ ЗАСТОСУВАННЯ ПОСТІЙНИХ МАГНІТІВ В ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧАХ ЕНЕРГІЇ

Юр'єва О.Ю., Шайда В.П., Гайдук М.Г.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Сучасний розвиток технологій потребує від електромеханічних перетворювачів енергії (ЕМПЕ) розширення діапазону регулювання швидкості, підвищення надійності, зменшення масо-габаритних показників. Також існує тенденція заміни редукторного електропривода безредукторним. З появою висококоерцитивних постійних магнітів з'явився великий прошарок ЕМПЕ лінійного та обертового руху, які замінюють традиційні асинхронні двигуни та двигуни постійного струму, що використовуються разом з редукторами. Застосування постійних магнітів поширюється через суттєве зменшення їх вартості та спрощення технології виготовлення.

Об'єм постійного магніту V визначає номінальну потужність ЕМПЕ P_N в залежності від частоти живлячої мережі f_N , остаточної магнітної індукції матеріалу магніту B_r , його коерцитивної сили H_c , коефіцієнту розмагнічування магніту ξ , відношення ЕРС до номінальної напруги k_e [1]:

$$P_N = \sqrt{2}\pi \cdot f_N \cdot V \cdot B_r \cdot H_c \cdot \xi \cdot \frac{k_e}{k_e + 1}. \quad (1)$$

Для найпопулярнішого натепер матеріалу постійного магніту NdFeB з $B_r = 1,1$ Тл, $H_c = 1$ МА/м та $\xi = 0,5$, зважаючи на те, що величина k_e близька до 1, формула (1) набуває вигляду, зручного у використанні,

$$P_N \approx 1,2 \cdot 10^6 \cdot f_N \cdot V. \quad (2)$$

Для циліндричного магніту діаметром 100 мм та товщиною 50 мм [2] з при частоті 50 Гц можна отримати номінальну потужність ЕМПЕ 20 кВт. Але при зменшенні частоти живлячої мережі, наприклад, до 5 Гц, тобто до тієї частоти, яка потрібна рідинним насосам, потужність зменшиться до 2 кВт.

Пропорційно змінюванню частоти змінюється потужність ЕМПЕ. Тому ЕМПЕ з постійними магнітами пропонується застосовувати в пристроях, які не потребують регулювання швидкості.

Необхідна номінальна потужність забезпечуватиметься при проектуванні обраним об'ємом магніту. Для підвищення потужності необхідно підвищувати об'єм магніту за рахунок збільшення кількості постійних магнітів. Це призведе до зростання аксіального розміру в ЕМПЕ лінійного руху або радіального розміру в ЕМПЕ обертового руху. Отримані результати підтверджуються конструкціями ЕМПЕ з постійними магнітами, які створені на теперішній час.

Література:

1. Балагуров В.А. Электрические машины с постоянными магнитами / В.А.Балагуров, Ф.Ф. Галтеев, А.Н. Ларионов // М.-Л.: Энергия. – 1964. – 480 с.
2. Магнитные диски: Каталог товара / сайт «Неодимовые магнитные диски с высокой намагниченностью» // <http://neodim.net.ua>, 05.03.2015.