

ІНЕРЦІЙНИЙ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИЙ НАКОПИЧУВАЧ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ЕЛЕКТРОПОЇЗДУ ПРИМІСЬКОГО СПОЛУЧЕННЯ

Овер'янова Л.В.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

З метою економії енергоресурсів на залізничному транспорті України і на метрополітені пропонується використовувати накопичувачі енергії. Відомо застосування наступних видів накопичувачів: електрохімічні, емнісні (традиційні і суперконденсатори), інерційні електромеханічні, надпровідні. Зважаючи на досить високий ступінь узгодженості процесів, що протікають в електромеханічному накопичувачі енергії і в об'єктах тягової мережі, доцільним є застосування на електрорухомому складі накопичувача саме такого типу.

Встановлено, що при гальмуванні однієї секції електропоїзду EP2P, з розрахунку на один тяговий двигун, на гальмівних резисторах переводиться в тепло близько 6 МДж енергії. Цю енергію доцільно накопичувати, а потім видавати в систему передачі потужності електрорухомого складу у режимі тяги.

В якості акумулятора для електромеханічного інерційного накопичувача енергії прийнятий кільцевий маховик, сполучений з ротором електричної машини. На внутрішній циліндричній поверхні маховика розміщуються висококоерцитивні постійні магніти. У середині кільця коаксіально ротору розташовується статор з обмоткою якоря. У якості комутатора використовується інвертор струму, реалізований на IGBT-транзисторах.

Пропонується інерційний накопичувач потужністю 250 кВт і повною енергією 9 МДж. Максимально допустима лінійна швидкість обертання ротора маховика становить 450 м/с.

Для накопичення і видачі цієї енергії потрібен маховик з наступними параметрами: зовнішній діаметр – 500 мм, внутрішній – 320 мм, висота – 480 мм. Усереднена питома маса ротора $2,35 \cdot 10^3$ кг/м³. Еклектична машина – чотирьохфазна, чотирьохполюсна. Діаметр статора – 310 мм, його активна довжина – 360 мм. Обмотка якоря складається з 32 секцій, з'єднаних між собою послідовно за допомогою комутаторів. За попередніми розрахунками індуктивність обмотки становить близько $0,5 \cdot 10^{-3}$ Гн, а її активний опір – 0,031 Ом. Матеріал магнітів – NdFeB (неодим-залізо-бор) з коерцитивною силою по індукції 987 кА/м.