

ПРИМІСЬКИЙ ПОТЯГ НА ПАЛИВНИХ ЕЛЕМЕНТАХ І З ІНЕРЦІЙНИМ НАКОПИЧУВАЧЕМ ЕНЕРГІЇ

Омельяненко В.І., Рябов Є.С., Овер'янова Л.В.

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

Паливні елементи (ПЕ) в якості ефективних і екологічно чистих систем електроживлення в даний час викликають інтерес з метою їх застосування для приведення в рух залізничних транспортних засобів шляхом заміни на не електрифікованих ділянках звичайних дизельних поїздів. В існуючих проектах в якості накопичувачів розглядаються тільки літій-іонні батареї.

В якості накопичувача енергії для тягового електроприводу з джерелом живлення від батареї ПЕ застосовано інерційний накопичувач енергії (ІНЕ) з системою електромеханічного перетворення енергії.

Створено математичну модель тягового електроприводу з ПЕ і ІНЕ як комплекс алгебраїчних рівнянь, що описують електричні процеси в блоці ПЕ, диференціальних рівнянь руху електрорухомого складу (ЕРС) спільно з функціями зв'язків, а також електромеханічного перетворення енергії тягового блоку, що містить ІНЕ.

Встановлено, що потужність джерела живлення у вигляді ПЕ, а також ІНЕ на один вагон поїзда масою тари 92 т, що рухається з максимальною швидкістю 34,4 м/с, повинна бути не менше 260 кВт і забезпечувати в номінальному режимі роботи в ланці постійного струму напругу на рівні 1000 В. Маховик кожного ІНЕ повинен акумулювати при гальмуванні енергію обміну не менше 7,25 кВт·г.

Дев'ять включених послідовно блоків ПЕ на кожному вагоні забезпечать потужність живлення 280 кВт в інтервалі напруг 540...1080 В при зміні навантаження від 0 до 500 А. Батарея, розміщена в контейнері розміром 2,2х1,5х0,4 м, буде важити 650 кг, і може бути розміщена на даху вагона.

Використання ІНЕ потужністю 270 кВт, з енергією обміну 26 МДж в інтервалі частот обертання кільцевого маховика 1071 ... 421с⁻¹ масою 674 кг в найпростішому транспортному циклі без урахування раціональних співвідношень параметрів блоку управління показав досить відчутний ефект – економію 24,5% водню.

Проведені дослідження виконано на базі математичної моделі тягового електроприводу поїзда на ПЕ з ІНЕ, яку слід розглядати як базову, оскільки вона описує процеси роботи ЕРС в умовах ідеального транспортного циклу на майданчику, без ухилів, кривих і відсутності режиму вибігу.

Для досліджень поведінки ЕРС в умовах, наближених до реальних, необхідно на базі розроблених систем рівнянь створити об'єднану систему рівнянь, за допомогою якої зв'язати роботу всіх блоків системи тягового електроприводу, включаючи роботу перетворювальних агрегатів напівпровідникових пристроїв, з координатами шляху як у часі, так і в просторі.