

Корисна модель належить до залізничного транспорту, зокрема електротранспорту, і дає можливість підвищення енергетичних показників систем рекуперативного гальмування електровозів.

Збільшення вантажообігу та пасажироперевезень за рахунок електротранспорту хоча і сприяє покращенню екологічної ситуації, але зумовлює зростання споживання електроенергії. Саме тому пошук ефективних джерел її економії є таким важливим у залізничному транспорті та метрополітені.

Одним з таких джерел є принцип рекуперації електроенергії, який базується на здатності електричних машин бути як двигунами, так і генераторами електричної енергії. Рекуперативне вироблення енергії відбувається при перетворенні кінетичної енергії під час гальмування чи руху на уклоні.

Практичне застосування рекуперації в залізничному транспорті втілюється шляхом передачі електричної енергії від одного потяга до іншого через контактну мережу за умови їх знаходження у так званій зоні досяжності, а якщо ні, то у такому випадку вся енергія гаситься на спеціальних резисторах, оскільки до недавнього часу не існувало накопичувачів, які б могли акумулювати вироблену енергію. Проте зараз розроблені такі накопичувачі на основі суперконденсаторів. Такі конденсаторні накопичувачі мають невеликі габарити і можуть встановлюватися на електровозах і інших видах електротранспорту.

Близький аналог відомий патент [RU 168211 U1 опубл. 2017.01.24], в якому запропонований транспортний засіб, який належить до залізничного електротранспорту і має електродвигуни та накопичувач електроенергії на суперконденсаторах.

Технічний результат в підвищенні ефективності (ККД) й надійності цього транспортного засобу досягається шляхом заміни електродвигунів постійного струму на більш потужні та надійні асинхронні двигуни змінного струму. Але, не дивлячись на це, накопичувач енергії цього транспортного засобу не може зберігати велику кількість електроенергії, тому що електродвигуни виробляють мало рекуперативної енергії. Застосування накопичувачів на суперконденсаторах дає можливість зберігати якусь кількість рекуперативної енергії, але, застосовуючи тільки електродвигуни електровоза, неможливо значно збільшити її кількість.

Поставлена задача вирішується тим, що система рекуперації електричної енергії у поїзді, що складається з електродвигунів електровоза та накопичувача енергії на суперконденсаторах, згідно з корисною моделлю, кожний вагон поїзда оснащено електрогенератором, електрично з'єднаним з накопичувачем, а також, що в кожному вагоні встановлено маховик, кінематично з'єднаний з електрогенератором та колесами вагона.

Електроенергія виробляється не тільки електродвигуном електровоза, а також електрогенераторами вагонів, які завдяки маховикам можуть виробляти електроенергію і після зупинки поїзда деякий час, що значно збільшує кількість збереженої енергії.

Це дає можливість значно збільшити кількість рекуперативної енергії у поїзді, а також дозволяє максимально збільшити ємність накопичувача.

Маховик встановлюється під вагоном і обертається в горизонтальній площині, передаючи енергію обертання від колес до встановленого над ним електрогенератора. Завдяки цьому він не займає місце у вагоні, що прибирає усі незручності і збільшує безпеку пасажирів.

Функціональна схема системи рекуперації електроенергії у поїзді показана на кресленні.

На електровозі 1 знаходяться: електродвигун 2 і накопичувач енергії 3.

У кожному вагоні 4 знаходяться: електрогенератор 5 і маховик 6. Кількість вагонів залежить від складу поїзда.

Працює система наступним чином.

Коли поїзд починає гальмувати, електродвигуни починають працювати у режим рекуперації як генератори і передають вироблену енергію у накопичувач. Одночасно маховик (по команді з електровоза) підключається до коліс і починає обертатися та передає енергію обертання на електрогенератор, який починає виробляти електроенергію, яка від генератора кожного вагона передається теж у накопичувач. Досягши максимальних обертів, маховик відключається від коліс і може продовжувати обертатися також після зупинки поїзда, дозволяючи генератору виробляти ще електроенергію, збільшуючи її кількість у накопичувачі. Це дає можливість максимально збільшити ємність накопичувача, а також дозволяє значно збільшити кількість рекуперативної енергії у поїзді.

Вироблена енергія може використовуватися для власних потреб потягу, а також у моменти пуску, також може передаватися іншому потягу через контактну мережу.

Запропонована система рекуперації енергії у поїзді є більш ефективною ніж традиційні системи.

