

**РЕЗЕРВИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НА РУХОМОМУ СКЛАДІ МЕТРОПОЛІТЕНУ  
З СИСТЕМАМИ РЕКУПЕРАЦІЇ**

*А. Sulym*

**ENERGY SAVING RESERVES ON METRO ROLLING STOCK  
WITH RECOVERY SYSTEMS**

Метрополітен є одним з найважливіших засобів забезпечення мобільності населення великих міст. У зв'язку з постійним підвищенням кількості транспортних засобів у містах з населенням більше 1 млн осіб тільки метрополітен здатний вирішити проблему мобільності населення. Однак за наявності ряду позитивних якостей метрополітену, таких як забезпечення високої мобільності, екологічність, збереження архітектури міста, має місце і негативний фактор – значне споживання електроенергії. Тому починаючи з впровадження перших метрополітенів ведуться роботи зі зменшення витрат електроенергії на тягу метрополітену.

На разі за результатами ряду теоретичних і практичних досліджень відомо, що основними заходами з енергозбереження є впровадження на рухомому складі асинхронного привода, мікропроцесорних систем управління, систем рекуперації. Впровадження зазначених заходів дозволяє скоротити до 40 % електроенергії, що витрачається на тягу рухомим складом метрополітену, а також у цілому зменшити енергоспоживання в метрополітені на 5–8 %. Однак за існуючої інфраструктури системи енергозабезпечення метрополітену використання електроенергії рекуперативного гальмування має імовірнісний характер. Як наслідок, існує проблема реалізації надлишкової електроенергії за умов відсутності споживачів в зоні рекуперації. Тому дослідження, направлені на

ефективне використання електроенергії рекуперативного гальмування, є досить актуальними.

Мета роботи – оцінювання кількості надлишкової електроенергії рекуперативного гальмування під час штатних умов експлуатації рухомого складу метрополітену з системами рекуперації для аналізу резервів енергозбереження.

Для аналізу резервів енергозбереження виконано експериментальні дослідження на Святошинсько-Броварській лінії КП «Київський метрополітен» під час типових штатних умов експлуатації рухомого складу з системами рекуперації протягом доби. Під типовими штатними умовами експлуатації розуміються такі режими: максимальне завантаження з дотриманням «непікового» та «пікового» графіків руху, номінальне завантаження з дотриманням «непікового» та «пікового» графіків руху, мінімальне завантаження (зайняті сидячі місця) з дотриманням «непікового» графіка руху. У якості дослідного рухомого складу обрано п'ятивагонний поїзд з асинхронним тяговим приводом, у якому головні вагони – безмоторні, проміжні – моторні.

Дослідження проведено з використанням вимірювальної системи, що встановлена на дослідному поїзді. Вимірювальна система розроблена спеціалістами ДП «УкрНДІВ» для дослідження енергообмінних процесів між контактною мережею та поїздом у реальних умовах його експлуатації. До складу вимірювальної системи входять

персональний комп'ютер, аналого-цифровий перетворювач, блок комутації, блок узгодження та вимірювальні датчики. Обробку даних на персональному комп'ютері здійснено за допомогою атестованого програмного забезпечення «ЕЛЕКТРО».

За результатами обробки даних експериментальних досліджень, що отримані під час типових штатних умов експлуатації рухомого складу з системами рекуперації між кінцевими станціями «Лісова–Академмістечко–Лісова», встановлено:

– залежно від штатної умови експлуатації кількість спожитої електроенергії на тягу змінюється в межах (328,9–579,0) кВт·год, кількість рекуперованої електроенергії до контактної мережі – у межах (59,21–119,2) кВт·год, кількість надлишкової електроенергії, що

розсіюється на резисторах у вигляді теплоти, – у межах (68,1–172,9) кВт·год;

– найбільші резерви енергозбереження спостерігаються під час «пікового» графіка руху з максимальною завантаженістю вагонів і складають 29,9 %; найменші під час «непікового» графіка руху та мінімальної завантаженості вагонів 20,2 %.

Висновки. Аналіз результатів розрахунково-експериментальних досліджень під час заданих типових умов експлуатації рухомого складу метрополітену з системами рекуперації між кінцевими станціями Святошинсько-Броварської лінії показав, що існують резерви енергозбереження на зазначеному рухомому складі за рахунок ефективного використання надлишкової електроенергії рекуперативного гальмування на рівні 20,2–29,9 %, що споживається на тягу.

УДК 006.07:629.4

*А. О. Сулим, К. Ю. Холод, О. О. Федорак*

### ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ, ПОВ'ЯЗАНИХ З ГАРМОНІЗАЦІЄЮ СТАНДАРТІВ У СФЕРІ ВАГОНОБУДУВАННЯ

*A. Sulym, K. Kholod, O. Fedorak*

### SOLUTIONS TO SOLVING ISSUES CONCERNING THE HARMONIZATION OF STANDARDS IN RAILCAR-BUILDING FIELD

На сьогодні рівень гармонізації стандартів у рамках досить низький порівняно з запланованим. Перш за все це пов'язано з тим, що роботи зі стандартизації фінансуються переважно за рахунок бюджетних коштів, наданих ЄС. За координацію цих робіт є відповідальним ДП «УкрНДНЦ».

За результатами аналізу чинних національних стандартів сфери вагонуобудування досліджено, що внаслідок гармонізації стандартів змінено вимоги як до виробництва продукції, так і контролю їхньої якості. На деяку продукцію

залізничного транспорту в Україні взагалі не діють технічні умови – ГОСТи до 1992 року відмінені, а гармонізовані стандарти не впроваджені. Унаслідок цього потужні промислові підприємства не мають можливості виробляти продукцію та зупиняються, а органи з оцінювання відповідності продукції протягом непередбаченого часу позбавлені права виконання робіт, на які акредитовані Національним агентством з акредитації України (НААУ), і можуть бути позбавлені акредитації, якщо не будуть демонструвати сталий досвід виконання робіт.