

Деремед В.С., наук. кер. Галецький О.С., к.т.н., ст. викладач  
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ, e-mail: [vitamin2009@i.ua](mailto:vitamin2009@i.ua)

## ДОЦІЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РЕКУПЕРАЦІЇ ПНЕВМАТИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ У ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Рекуперативне гальмування широко застосовується на електровозах, електропоїздах, сучасних трамваях і тролейбусах. Це дозволяє в умовах міського руху або частих зупинок заощаджувати значну кількість енергії.

На сьогоднішній день розрізняють такі основні види рекуперативного гальмування, як: електричне, механічне, пневматичне та гідравлічне (рис. 1).

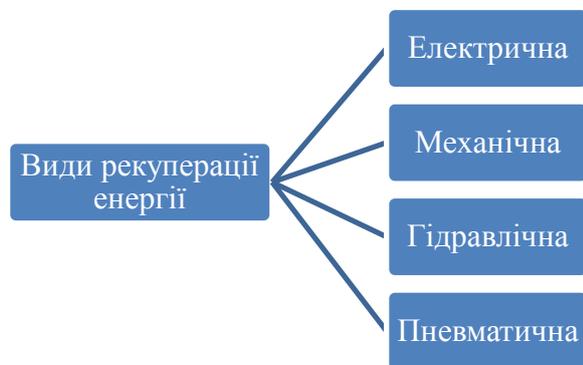


Рис.1. Види рекуперативного гальмування

рекуперативного гальмування, повертається в контактну мережу (на відміну від реостатного гальмування, під час якого вироблена електрична енергія гаситься на гальмівних резисторах, тобто перетворюється в тепло і розсіюється системою охолодження). Рекуперативне гальмування використовується для пригальмовування поїзда в тих випадках, коли поїзд рухається по не значному крутому схилу вниз і застосування пневматичних гальм є недоцільне. Тобто, рекуперативне гальмування використовується для підтримання заданої швидкості під час руху поїзда по спуску. Цей вид гальмування дає можливість значно заощадити електроенергію.

Але, в Україні досить мала кількість електровозів обладнана системою рекуперативного гальмування. В основному, рекуперативним гальмуванням оснащуються електровози постійного струму, це пояснюється простотою перемикання тягових двигунів в режим генератора. На електровозах змінного струму встановлення даного виду гальмування є проблематичним, оскільки перетворення постійного електричного струму в змінний є досить складним процесом.

Використання рекуперації в різних видах транспорту, представлено у вигляді діаграми і найбільш поширено в таких видах транспорту, як легкові і вантажні автомобілі, метрополітенах, залізницях, міському громадському транспорті та інші (рис. 2) [1, 2].

На даний час вироблена електрична енергія у залізничному транспорті, під час

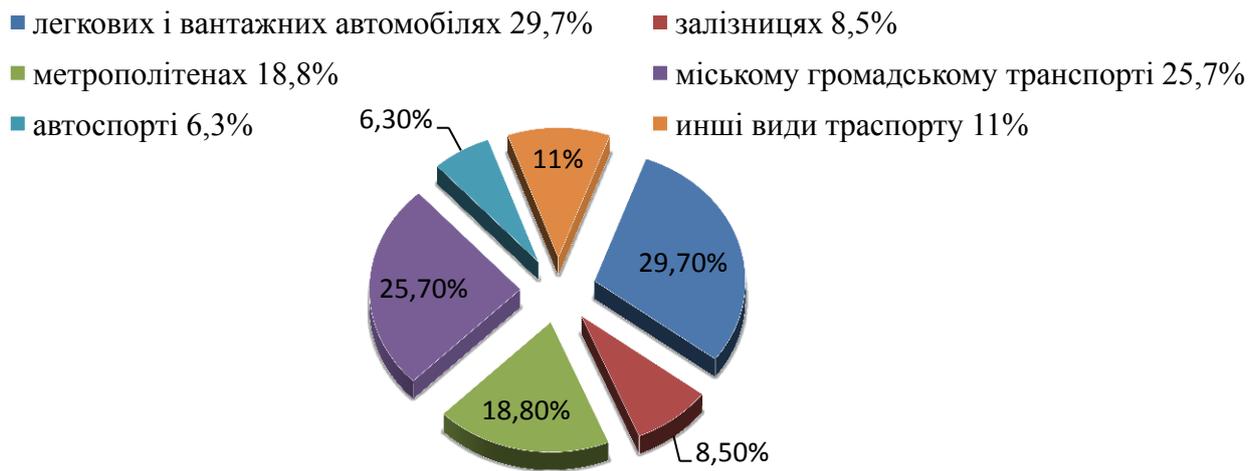


Рис. 2. Використання рекуперації енергії у транспорті

Механічне рекуперативне гальмування реалізується, наприклад, шляхом накопичення кінетичної енергії під час руху транспорту і з подальшим її використанням для початку руху або при подоланні значного супротиву при русі. Такий вид рекуперації є найпростішим і найдешевшим, але потребує застосування габаритних механізмів і тяжких матеріалоемних конструкцій, що загалом і заважає розвитку такого типу рекуперативного гальмування.

Гідравлічне рекуперативне гальмування реалізується шляхом перемикання тягових гідромоторів в режим насоса і з подальшим накопиченням енергії у гідравлічних акумуляторах. Доцільність застосування таких систем є у машинах та механізмах загальною потужністю близько 20 кВт і вище за умови, що така система обладнана, штатно, гідросистемою. В такому випадку додавши декілька елементів і відкоригувавши алгоритм керування машиною можливо підвищити загальний ККД.

Системи рекуперації пневматичної енергії доцільна у застосуванні коли необхідно отримати високу швидкодію системи при середніх потужностях машин. Наразі системи пневматичної рекуперації мало поширені навіть у машинах з пневматичним приводом.

Одним з доцільних варіантів підвищення загального ККД існуючих тягових транспортів та составів, а також залізничних тягових пасажирських вагонів є введення у конструкцію додаткового модуля, що буде, під час гальмування накопичувати енергію у вигляді стиснутого повітря в ресивери. Далі за необхідності стиснуте повітря може використовуватися для живлення бортової пневматичної мережі, що забезпечить зменшення необхідності вмикання компресора, що живить пневматичну мережу.

#### Список використаних джерел:

1. Городов Р. В. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии / Р. В. Городов, В. Е. Губин, В. Е. Матвеев – Томск: из-во Томского политехнического университета, 2009. – 294 с.
2. Курис Ю. В. Альтернативные источники энергии / Ю. В. Курис. – К. : КНУ, 2008. – 310 с.