

УДК 621.326

Недошитко Л.М., Новаківський А.В.

*Відокремлений структурний підрозділ "Тернопільський фаховий коледж"
Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя*

РЕГЕНЕРАТИВНЕ ГАЛЬМУВАННЯ

Nedoshytko L.M., Novakivskyi A.V.

*Separate structural subdivision «Ternopil Professional College» of Ternopil
Ivan Puluj National Technical University*

REGENERATIVE BRAKING

Сучасний транспортний світ активно розвивається, і одним із ключових напрямків є підвищення енергоефективності та зменшення впливу на навколишнє середовище. Серед інноваційних технологій, які допомагають досягти цих цілей, особливе місце займає регенеративне гальмування. Ця технологія не лише зменшує витрати енергії, але й робить транспорт більш екологічним.

Регенеративне гальмування — це процес, під час якого кінетична енергія транспортного засобу перетворюється на електричну енергію. Ця енергія потім зберігається в акумуляторі і може бути використана для подальшого руху. На відміну від традиційного механічного гальмування, де енергія втрачається у вигляді тепла, регенеративне гальмування дозволяє "повернути" частину цієї енергії назад у систему.

Ця технологія особливо актуальна для електромобілів, гібридних автомобілів, електропоїздів та інших видів транспорту, що використовують електричну енергію. Вона не лише підвищує ефективність використання енергії, але й зменшує знос механічних гальмівних систем.

Регенеративне гальмування працює за рахунок зміни режиму роботи електродвигуна. У звичайному режимі електродвигун використовує електричну енергію з акумулятора, щоб приводити транспортний засіб у рух. Однак, коли водій натискає на педаль гальма, електродвигун переключається в режим генератора.

У цьому режимі кінетична енергія, яка виникає під час руху, перетворюється на електричну енергію за допомогою електромагнітної індукції. Ця енергія потім надходить назад у акумулятор, де зберігається для подальшого використання. Таким чином, енергія, яка зазвичай просто втрачалася б, повертається в систему, що робить транспортний засіб більш енергоефективним.

Ефективність регенеративного гальмування залежить від багатьох факторів, таких як швидкість транспортного засобу, маса, умови руху та технічні характеристики системи. У середньому, ця технологія дозволяє повернути до 15-30% витраченої енергії. У деяких випадках, наприклад, при русі з високою швидкістю або на довгих спусках, цей показник може досягати 50%.

Однак ефективність регенеративного гальмування знижується на низьких швидкостях або при різкому гальмуванні. У таких ситуаціях частина енергії все ж таки втрачається через тертя або перетворюється на тепло. Крім того, не вся енергія може бути повернута через втрати в системі, такі як опір проводів або нагрівання.

Перевагами регенеративного гальмування є регенеративне гальмування дозволяє значно збільшити запас ходу електромобілів, особливо в міських умовах, де часто доводиться гальмувати; зменшення витрат енергії призводить до зниження викидів шкідливих речовин, що робить транспорт більш екологічним; зменшення зносу гальмівної системи: механічні гальма використовуються рідше, що значно продовжує

їх термін служби; регенеративне гальмування забезпечує більш плавне гальмування, що підвищує комфорт для водія та пасажирів.

Незважаючи на численні переваги, регенеративне гальмування має свої обмеження. Наприклад, воно не може повністю замінити традиційні гальма, особливо в екстрених ситуаціях або на низьких швидкостях. Крім того, впровадження цієї технології вимагає значних інвестицій, що може робити транспортні засоби з регенеративним гальмуванням дорожчими.

Перспективи розвитку. Регенеративне гальмування продовжує вдосконалюватися. Вчені та інженери працюють над підвищенням ефективності цієї технології, зокрема, шляхом інтеграції суперконденсаторів, які можуть тимчасово зберігати великі обсяги енергії. Крім того, регенеративне гальмування починають використовувати не лише в електромобілях, але й в інших видах транспорту, таких як велосипеди, автобуси та вантажівки.

Регенеративне гальмування — це важливий крок до більш енергоефективного та екологічного транспорту. Воно демонструє, як інновації можуть допомогти нам раціональніше використовувати ресурси та зменшити вплив на навколишнє середовище. Незважаючи на певні обмеження, ця технологія має величезний потенціал і, безсумнівно, буде грати ключову роль у майбутньому транспортних систем.

Регенеративне гальмування — це не просто технічний прогрес, а реальний внесок у сталий розвиток нашого суспільства. І хоч ця технологія ще має свої недоліки, її впровадження вже сьогодні робить наш світ трохи кращим.

Список літератури:

1. Що таке рекуперативне гальмування і як воно працює? URL: <https://www.aria.lviv.ua/shcho-take-rekuperatyvne-hal-muvannia-i-iak-vono-pratsiuie/>
2. Рекуперативне гальмування ERL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B5_%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BC%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F
3. Рекуперативне гальмування: що водіям варто знати про цю технологію URL: https://mashyna.com.ua/avtomir/stati/241096?utm_source.com
4. Рекуперативне гальмування в електромобілях - що це і як працює URL: https://oncharger.com.ua/ua/a465829-rekuperativnoe-tormozhenie-elektromobilyah.html?utm_source.com