Назва конференції - IX Міжнародна науково-практична конференція

«Basics of learning the latest theories and methods»

07-10 березня 2023 р., Бостон, США

Секція - Технічні науки

**ДИНАМІЧНЕ РОЗВАНТАЖЕННЯ АВТОНОМНИХ ДЖЕРЕЛ ЖИВЛЕННЯ ІЗ ЗАЛУЧЕННЯМ ФУНКЦІЇ ШВИДКІСНОГО ЗАРЯДУ**

**Михайло Рогоза**

професор, канд. техн. наук

НТУ "Дніпровська політехніка", Дніпро, Україна

[rohoza.m.v@nmu.one](mailto:rohoza.m.v@nmu.one)

**Валерій Бородай**

доцент, канд. техн. наук

НТУ "Дніпровська політехніка", Дніпро, Україна

borodai.v.a@nmu.one

**Ольга Нестерова**

доцент, канд. пед. наук

НТУ "Дніпровська політехніка", Дніпро, Україна

[nesterova.o.yu@nmu.one](mailto:nesterova.o.yu@nmu.one)

**Євгеній Кошеленко**

доцент, канд. техн. наук

НТУ "Дніпровська політехніка", Дніпро, Україна

[koshelenko.ye.v@nmu.one](mailto:koshelenko.ye.v@nmu.one)

**Сергій Федоров**

інженер-електрик

НТУ "Дніпровська політехніка", Дніпро, Україна

fedorov.s.i@nmu.one

**Вступ.** Наразі проблема раціонального руху пасажиропотоків в умовах мегаполісів у більшості випадків вирішується завдяки розвитку електричного транспорту. Переваги такого способу пересування, перш за все, пов’язані із високою екологічністю у межах забудов з високою щільністю населення, достатньою комфортабельністю салону та невисокою собівартістю перевезень.

За усіх перелічених переваг основним обмеженням руху міського електротранспорту є слабо розвинена контактна мережа. Але швидкі темпи розвитку людського ресурсу та забудова все більшої території мегаполісів спонукає міські громади розширювати транспортну мережу шляхом введення нових маршрутів, у тому числі електричного транспорту. Останнім часом громадське самоврядування міст надає перевагу електротранспорту із автономним живленням, оскільки побудова електричної контактної мережі вимагає досить значних капітальних вкладень, а, що найголовніше, будівництво такого типу займає досить тривалі терміни.

Основним елементом системи автономного живлення приводу електротранспорту є акумуляторні батареї (АКБ), тривалість збереження заряду яких і, відповідно, запасу ходу залежать від струму споживання протягом руху за маршрутом перевезень. При цьому відомо, що міський транспорт переважно працює у старт-стопному режимі, що супроводжується суттєвими витратами енергії під час пуску. Відповідно скорочення терміну дії заряду АКБ за таких умов є очевидним.

**Мета роботи** – обґрунтування розробки системи динамічного розвантаження автономних джерел із елементом швидкісного заряду міського електротранспорту, що має забезпечити підвищення енергетичної ефективності за одночасного збільшення запас ходу, надійності АКБ та дозволить отримати додатковий економічний ефект за виконання електротранспортом свого основного функціоналу.

**Основний зміст роботи.** Як згадувалось, експлуатація міського електротранспорту переважно здійснюється протягом пуско-перехідних режимів. Для тягових електродвигунів у пускових режимах є характерним зростання струмів до 6…8 номіналів. Такі обставини призводять до досить швидкої витрати накопиченого заряду й інтенсивного зносу обкладинок АКБ. Технологія використання механізмів такого типу не може бути зміненою оскільки режим міського руху не передбачає інших способів переміщення. Тому для вирішення такої проблеми повинні бути використані інші способи живлення споживачів електротранспорту.

Відомий підхід [1] щодо зняття проблеми обмеження часу використання електротранспортного засобу та збільшення запасу його ходу культивує принцип комбінованого стаціонарного-мобільного заряду АКБ. Такий спосіб відновлення заряду хоча і дозволяє отримати позитивний результат, але адаптований для умов, розрахованих на тривалі сталі поїздки на відстані понад 400 кілометрів.

Для умов міського руху, де переважним є режим частих пусків та гальмування, підхід попереднього способу втрачає сенс. У цьому випадку більш актуальним може бути метод з динамічною компенсацією пускової потужності АКБ за допомогою суперконденсаторів [2]. Автори даної ідеї декларують можливість для старт-стопних режимів руху забезпечити зростання запасу ходу до 20 % за збільшення відносної енергії, яка заощаджується у суперконденсаторах на рівні 10 … 24 % по відношенню до АКБ. За допустимого терміну накопичення заряду суперконденсаторів (0,5…4 хвилини) в публікації не розглядається питання способу заряду та не визначено первинне джерело, з якого буде отримана потрібна енергія.

Виходячи із отриманого попереднього матеріалу пропонується застосувати комплексний підхід до питання динамічної компенсації пускових струмів та використання безконтактного способу заряду конденсатора на кожній досить тривалій зупинці міського суспільного транспорту. Наприклад, заряд здійснювати на перехрестях з великою інтенсивністю руху, де тривалість простою може вміщуватись у межі задекларовані у джерелі [2] і на кінцевих зупинках маршрутів із часом зупинки, що не обмежується зазначеними термінами. Відповідно матимемо реальні можливості щодо підвищення ефективності використання накопиченого заряду АКБ та отримати підвищення економічної ефективності за рахунок збільшення запасу ходу транспорту і зростання пасажироперевезень.

**Наукова новизна** роботи полягає в обґрунтуванні використання комбінованої системи динамічного розвантаження автономних джерел із елементом швидкісного заряду міського електротранспорту, яка забезпечить отримання підвищення ефективності АКБ та отримання додаткового економічного ефекту внаслідок збільшення пасажироперевезень.

**Висновки.** Запропонований оригінальний спосіб збільшення ефективності акумуляторних батарей міського електротранспорту дозволить автоматизувати процес підзаряду суперконденсаторів, завдяки чому можливості щодо збільшення запасу ходу стануть безперечно реальними, а щадний спосіб експлуатації АКБ збільшить ресурс їх роботи.

**Список літератури**

1. Рогоза М.О., Бородай В.А., Нестерова О.Ю., Кошеленко Є.В., Федоров С.І. Швидкісне обслуговування тягових акумуляторів сучасних автотранспортних засобів. *Проблеми використання інформаційних технологій в освіті, науці та промисловості: ХVIІ міжнар. конф.* (24 листопада 2022 р., м. Дніпро): зб. наук. пр. / ред. кол.: А.А. Азюковський та ін.; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Дніпро: НТУ «ДП», 2022. № 7. С. 57-58.
2. Сліпченко М.І. Письменецький В.А., Гуртовой М.Ю. Дослідження режимів роботи АКБ і суперконденсатора в системі енергозабезпечення електромобіля. *Східно-Європейський журнал передових технологій,* 2012, 4/8 (5 ), С. 31-35.