



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **153458** (13) **U**
(51) МПК (2023.01)
H01M 10/44 (2006.01)
H02J 7/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2022 03752</p> <p>(22) Дата подання заявки: 10.10.2022</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 13.07.2023</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 12.07.2023, Бюл.№ 28</p>	<p>(72) Винахідник(и): Сєріков Георгій Сергійович (UA), Сєрікова Ірина Олексіївна (UA)</p> <p>(73) Володілець (володільці): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002 (UA)</p> <p>(74) Представник: Азарова Алла Володимирівна</p>
---	---

(54) СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ДИСТАНЦІЇ АВТОНОМНОГО ПРОБІГУ ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ

(57) Реферат:

Корисна модель належить до способу підвищення дистанції автономного пробігу електротранспорту, у якому визначають характерні ознаки процесу регулювання ємності за допомогою сканування. Як визначальну ознаку використовують потужність електродвигуна під час руху. Розрахунок потужності здійснюють виміром напруги за допомогою вольтметрів та струму за допомогою амперметра. За допомогою системи керування контролюють момент попереднього регулювання ємності тягової батареї шляхом послідовного або паралельного включення блоків елементів електричної батареї за допомогою електронних комутаторів.

UA 153458 U

Корисна модель належить до способів підвищення ефективності транспортних засобів з електроприводом і може знайти застосування в електромобілях, гібридних автомобілях та інших транспортних засобах різного призначення.

5 Існують різні способи та пристрої для підвищення дистанції пробігу електротранспорту від однієї зарядки за допомогою використання рекуперативного підзарядження електричної тягової батареї.

Відомий спосіб заряду батареї від електродвигуна в режимі рекуперативного гальмування (патент на корисну модель RU 2711877 С2 "Способ и устройство управления для рекуперации энергии в гибридном транспортном средстве" // ФИШЕР Детлеф (DE), ПФАУ Штефан (DE), ХИРЛЬМАЙЕР Маттиас (DE), Дата публікації: 23.01.2020 Бюл. № 3), відповідно до якого 10 зарядження тягової акумуляторної батареї відбувається при різній потужності генерації, що регулюється. Таким чином, керування системою рекуперації дозволяє обмежити потужність рекуперації для досягнення максимального коефіцієнта передачі енергії та позбавитись перенавантаження акумуляторів.

15 Недоліком даного способу є необхідність складного математичного апарату, що дозволяє вчасно прогнозувати необхідний рівень рекуперації.

Другим недоліком є підвищені вимоги до навичок водія, оскільки частково прогнозувати режими гальмування необхідно в змінних умовах руху по дорозі.

20 Звідси третім недоліком є необхідність повторно-короткочасного застосування механічних гальм під час всього процесу гальмування в режимі рекуперації.

Відомий також спосіб збільшення заряду тягової батареї за рахунок перетворення енергії коливань транспортного засобу при переміщенні в електричну енергію (патент на корисну модель RU 2717266 С1 "Зарядка тяговых аккумуляторов электротранспорта при его движении" // Арзамасцев Александр Геннадьевич (RU), Дата публікації: 19.03.2020 Бюл. № 8), відповідно 25 до якого підзарядження тягової батареї для збільшення пробігу здійснюється шляхом накопичення стисненого робочого тіла – повітря з подальшим перетворенням його в електричну енергію.

Недоліками реалізації даного способу є потреба в суттєвому ускладненні конструкції підвіски автомобіля та необхідність в застосуванні додаткових агрегатів для перетворення енергії 30 стисненого повітря в електричну енергію.

Поряд з цим потрібно зазначити, що використання повітря як робочого тіла пов'язано з деякими труднощами в експлуатації, наприклад, імовірності появи конденсату в системі.

Відома система підзарядження батареї за рахунок застосування підвіски транспортного засобу з ефектом рекуперації (патент на корисну модель RU 193812 U1 "Система подвески транспортного средства с эффектом рекуперации" // Климов Александр Владимирович (RU), 35 Дата публікації: 15.11.2019 Бюл. № 32), відповідно до якого для забезпечення можливості акумуляторної батареї приймати енергію, що генерується, застосовано електромагнітні амортизатори та буферний ємнісний накопичувач у вигляді суперконденсаторного модуля. Застосування суперконденсаторного модуля, що має низький опір, забезпечує можливість 40 приймати великі зарядні струми.

Основним недоліком способу, що покладено в принцип дії наведеної системи, є необхідність в застосуванні додаткового елемента - буферного ємнісного накопичувача, який обтяжує конструкцію та підвищує вартість системи в цілому.

45 Другим недоліком застосування означеної системи є обмеження ефективності її роботи при пересуванні в міських умовах руху в режимі старт-стоп, коли питомі витрати електроенергії максимальні.

Найбільш близьким за своєю суттю до запропонованого є спосіб поновлення електроенергії.

Спосіб рекуперативної зарядки тягової акумуляторної батареї транспортного засобу та система для його реалізації (патент України на корисну модель № а2014 03644 "Спосіб рекуперативної зарядки тягової акумуляторної батареї транспортного засобу та система для його реалізації" // Олексій Васильович Бажинов (UA), Володимир Якович Двядненко (UA), Олександр Михайлович Дробінін (UA), Дата публікації: 25.09.2015 Бюл. № 18). Збільшення 50 запасу автономного пробігу здійснюється за рахунок поновлення енергії, що запасується в тяговій батареї, здійснюється при рекуперативному гальмуванні. При цьому, згідно з заявленим способом, підвищення ефективності рекуперативного зарядження досягається за рахунок зниження робочої напруги тягової батареї. Це досягається зарядженням поперемінно верхньої або нижньої частини елементів батареї. Завдяки цьому інтервал швидкостей руху з ефективним рекуперативним гальмуванням розширюється за рахунок зниження нижньої границі обертів 55 тягового двигуна в режимі генератора.

Недоліком такого способу є необхідність застосування складного математичного апаратного забезпечення, що контролює роботу системи рекуперації. Також для реалізації запропонованого способу система підзарядження повинна містити додатковий перетворювач енергії, потужність якого обмежує часткову частку рекуперативного гальмування та підвищує розсіювання енергії на фрикційних гальмах.

Загальним недоліком для зазначених корисних моделей є суттєва залежність кількості додатково отриманої електричної енергії від ряду зовнішніх факторів. До них належать швидкісні режими гальмування під час руху та якість дорожнього покриття.

Для усунення цих недоліків запропоновано спосіб підвищення автономного пробігу електротранспорту, що починає діяти з моменту початку руху.

В основу способу поставлене завдання ефективного використання доступного запасу електричної енергії.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб підвищення дистанції автономного пробігу електротранспорту, згідно з яким визначають характерні ознаки процесу регулювання ємності за допомогою сканування, згідно з корисною моделлю, як визначальну ознаку використовують потужність електродвигуна під час руху, причому розрахунок потужності здійснюють виміром напруги за допомогою вольтметрів та струму за допомогою амперметра, і таким чином за допомогою системи керування контролюють момент попереднього регулювання ємності тягової батареї шляхом послідовного або паралельного включення блоків елементів електричної батареї за допомогою електронних комутаторів.

За рахунок регулювання балансу між ємністю тягової акумуляторної батареї (ТАБ) та її робочою напругою, що схематично зображено на фіг. 1-3 і полягає в наступному.

На фіг. 1, 2 показані режими роботи ТАБ при максимальній напрузі та максимальній ємності. Для цього використовуємо паралельне або послідовне підключення блоків елементів ТАБ. Вимірювання миттєвих значень напруги A_v та A_n за допомогою вольтметрів та загального струму за допомогою амперметра дає можливість визначити кількість загальної енергії ТАБ та потужність електродвигуна.

На Фіг. 3 показаний процес переключення режимів роботи ТАБ від потужності електродвигуна в системі координат $U(P)$, де U – напруга ТАБ, P – потужність, що споживає електродвигун.

Для визначення необхідної напруги ТАБ при максимальній її ємності застосовуємо систему управління - 1, що показана на Фіг. 4. Завдання цієї системи - керування режимом роботи ТАБ – послідовне чи паралельне підключення верхнього та нижнього блоків елементів ТАБ - 4. Як вхідні дані використовуємо показники необхідної потужності – 2 та рівня доступної енергії ТАБ - 3. В початковий момент руху встановлено перший режим - режим максимальної ємності, що забезпечує максимальний пробіг. При подальшому підвищенні швидкості та зростанні заданої необхідної потужності система управління встановлюють другий режим – режим максимальної напруги ТАБ. Це забезпечує досягнення заданої швидкості, але дистанція пробігу при цьому знижується. Також, згідно з запропонованим способом, система управління автоматично встановить перший режим, якщо остаточний рівень енергії знизиться до заданого критичного рівня або заздалегідь буде примусово встановлений режим максимальної енергоефективності пресування транспортного засобу.

Загальними істотними ознаками аналогу, що збігаються з істотними ознаками запропонованого способу, є постійне сканування характеристик елементів батареї – струму розряду за допомогою амперметра та напруги за допомогою вольтметра на елементах ТАБ для визначення запасу енергії та управління режимом з'єднання елементів ТАБ.

Відмітними ознаками запропонованого способу від відомого, прийнятого за аналог, є наступні:

- як кваліфікаційну ознаку використовують розраховану ємність ТАБ;

- застосування регулювання робочої напруги ТАБ значно знижує теплові втрати на перемикання в фазних ключах живлення електродвигуна;

- запропонований спосіб дозволяє визначити кількість доступної енергії та технічний стан ТАБ.

Фізична реалізація запропонованого способу дозволяє визначити технічний стан та остаточний ресурс ТАБ і як результат - суттєво підвищити надійність експлуатації та рівень її технічного обслуговування.

Запропонований спосіб дозволяє реалізацію пристрою без застосування складних і дорогих компонентів та технологій.

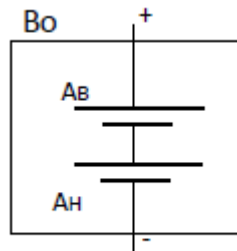
Реалізація запропонованого способу не потребує втручання в електричні кола системи керування електроприводом транспортних засобів.

Корисна модель забезпечує ефективність роботи, близьку до оптимальної.

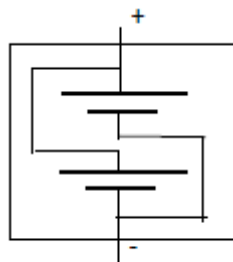
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

5 Спосіб підвищення дистанції автономного пробігу електротранспорту, згідно з яким визначають характерні ознаки процесу регулювання ємності за допомогою сканування, який **відрізняється** тим, що як визначальну ознаку використовують потужність електродвигуна під час руху, причому розрахунок потужності здійснюють виміром напруги за допомогою вольтметрів та струму за допомогою амперметра, і таким чином за допомогою системи керування контролюють момент попереднього регулювання ємності тягової батареї шляхом послідовного або паралельного включення блоків елементів електричної батареї за допомогою електронних комутаторів.

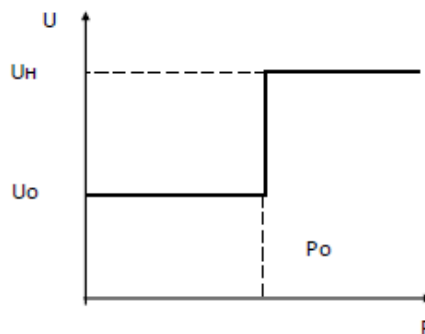
10



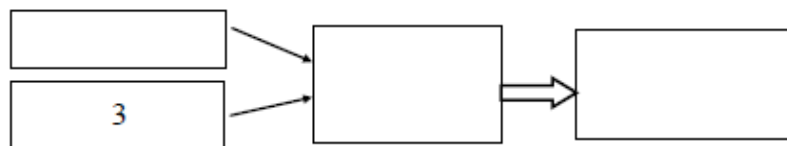
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4