



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **154158** (13) **U**
(51) МПК (2023.01)
B60G 11/00

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2022 04209	(72) Винахідник(и): Подригало Михайло Абович (UA), Серіков Георгій Сергійович (UA), Серікова Ірина Олексіївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 07.11.2022	(73) Володілець (володільці): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 19.10.2023	(74) Представник: Азарова Алла Володимирівна
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 18.10.2023, Бюл.№ 42	

(54) СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ДИСТАНЦІЇ ПРОБІГУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

(57) Реферат:

Спосіб підвищення дистанції пробігу транспортних засобів включає визначення характерних ознак процесу регулювання жорсткості підвіски шляхом сканування швидкості пересування за допомогою датчика швидкості. Як визначальну ознаку використовують розраховану резонансну швидкість під час руху. На основі проведених розрахунків за допомогою системи керування контролюють момент попереднього регулювання жорсткості підвіски, для чого використовують силовий елемент оперативного регулювання за допомогою електронних комутаторів.

UA 154158 U

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

5 Існують різні способи та пристрої для підвищення дистанції пробігу транспортного засобу за допомогою використання.

Аналогом є спосіб компенсування втрат енергії на пересування за рахунок рекуперативного гальмування (патент на корисну модель RU 2711877 C2 "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 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 аналога 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.

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

20 Аналогом є спосіб компенсування втрат енергії на пересування за рахунок перетворення енергії коливань транспортного засобу при переміщенні в електричну енергію тягової батареї (патент на корисну модель RU 2717266 C1 "Зарядка тяговых аккумуляторов электротранспорта при его движении" // Арзамасцев Александр Геннадьевич (RU), Дата публікації: 19.03.2020 Бюл. № 8), відповідно до якого підзарядження тягової батареї для збільшення пробігу здійснюється шляхом накопичення стисненого робочого тіла - повітря з подальшим перетворенням його в електричну енергію.

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

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

Відома система компенсування втрат енергії на пересування шляхом 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), Дата публікації: 15.11.2019 Бюл. № 32), відповідно до якого для забезпечення можливості акумуляторної батареї приймати енергію, що генерується, застосовані електромагнітні амортизатори та буферний ємнісний накопичувач у вигляді суперконденсаторного модуля. Застосування суперконденсаторного модуля, що має низький опір, забезпечує можливість приймати великі зарядні струми.

40 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.

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.

45 Найближчим аналогом є Спосіб регулювання торсіонної підвіски колеса транспортного засобу (патент на корисну модель RU 209020 U1 "Регулируемая торсионная подвеска колеса транспортного средства" // Лебедев Владимир Александрович (RU), Бородинкин Павел Дмитриевич (RU), Дата публікації: 28.01.2022 Бюл. № 4). Зміна жорсткості підвіски коліс здійснюється за умов заданої характеристики. Дана задача виконуються за рахунок того, що регульована торсіонна підвіска колеса транспортного засобу містить регульовальний важіль, що зв'язує торсіон з кузовом транспортного засобу через силовий елемент оперативного регулювання жорсткості підвіски.

50 Збільшення автономного пробігу здійснюється за рахунок зниження опору руху, обумовленого поздовжніми коливаннями корпусу транспортного засобу. Регулювання жорсткості підвіски залежно від навантаження та стану дорожнього покриття дозволяє суттєво знизити ці коливання.

55 Недоліком найближчого аналога є необхідність застосування допоміжних систем, що визначають ступінь необхідної жорсткості. Також для реалізації запропонованого способу система регулювання жорсткості повинна контролювати кожне колесо в режимі реального часу.

60

Загальним недоліком зазначених аналогів є суттєва залежність ефективності роботи від швидкодії реагування на зміну ряду зовнішніх факторів. До них належать швидкісні режими гальмування під час руху та якість дорожнього покриття.

5 Загальними істотними ознаками найближчого аналога, що збігаються з істотними ознаками запропонованого способу, є постійне сканування швидкості пересування за допомогою датчика швидкості для встановлення необхідних параметрів підвіски.

В основу способу поставлена задача зсуву максимуму втрат на резонансній кривій відносно швидкості пересування за рахунок зміни жорсткості підвіски, що схематично зображено на фіг. 1-3 і полягає в наступному.

10 Поставлена задача вирішується тим, що спосіб підвищення дистанції пробігу транспортних засобів, що включає визначення характерних ознаки процесу регулювання жорсткості підвіски шляхом сканування швидкості пересування за допомогою датчика швидкості, згідно з корисною моделлю, як визначальну ознаку використовують розраховану резонансну швидкість під час руху, на основі проведених розрахунків за допомогою системи керування контролюють момент
15 попереднього регулювання жорсткості підвіски, для чого використовують силовий елемент оперативного регулювання за допомогою електронних комутаторів.

Для усунення цих недоліків запропонований спосіб зниження втрат на ефект Зоммерфельда-Кононенка, що починає діяти з моменту початку руху та як вхідні параметри має тільки поточну швидкість та навантаження на підвіску.

20 На фіг. 1 показано сімейство залежностей механічних втрат відносно швидкості пересування при варіації жорсткості підвіски. При цьому 1 - мінімальна жорсткість підвіски, що є комфортною для пересування низької швидкості, починаючи зі старту, 2 - перехідна жорсткість підвіски, що відповідає режиму переходу на максимальну жорсткість, 3 - максимальна жорсткість підвіски, що є необхідною для пересування на максимальних швидкостях. Кожній жорсткості підвіски
25 відповідають власні максимальні втрати P1, P2 та P3.

Вимірювання миттєвого значення швидкості V за допомогою датчика швидкості дає можливість визначити кількість енергії механічних втрат на дисбаланс механічних частин P , що обертаються.

30 На фіг. 2 показаний процес зміни жорсткості $C_p(V)$ для уникнення максимуму втрат для миттєвого значення V .

Згідно з способом C_p змінюють заздалегідь при наближенні швидкості V_p до V_0 . Таким чином, втрати на дисбаланс ніколи не досягають максимальних значень.

Для управління жорсткістю підвіски застосовують систему управління - 4, що показана на
35 фіг. 3. Задача цієї системи - контроль режимів роботи підвіски та встановлення її потрібної жорсткості - 6. Як вихідні дані використовують показники швидкості - 5. В початковий момент руху встановлюють перший режим - режим мінімальної жорсткості, що має резонанс V_p в області високих швидкостей.

40 При подальшому підвищенні швидкості та досягненні V_0 система управління встановлює другий режим - режим максимальної жорсткості. Це забезпечує зсув V_p в область низьких швидкостей. При цьому V_p буде становити менше V_0 . Також, згідно з запропонованим способом, система управління автоматично встановить перший режим, якщо швидкість знизиться до V_0 або заздалегідь буде примусово встановлений режим мінімальної жорсткості для комфортного пересування з мінімальними втратами на дисбаланс при обмеженій швидкості пересування транспортного засобу.

45 Фізична реалізація запропонованої корисної моделі дозволяє змінювати швидкість, минуючи точки резонансу, і як результат - суттєво знизити механічні втрати на ефект Зоммерфельда-Кононенка.

50 Спосіб полягає у визначенні характерних ознак процесу регулювання жорсткості підвіски шляхом сканування швидкості пересування за допомогою датчика швидкості, причому як визначальну ознаку використовують розраховану резонансну швидкість під час руху, після чого на основі проведених розрахунків за допомогою системи керування контролюють момент попереднього регулювання жорсткості підвіски, для чого використовують силовий елемент оперативного регулювання за допомогою електронних комутаторів.

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

Реалізація корисної моделі не потребує втручання в електричні кола системи керування підвіскою транспортних засобів.

60 Технічний результат - суттєве зменшення втрат механічної енергії на ефект Зоммерфельда-Кононенка за рахунок використання простого та компактного пристрою, що інтегрується в загальну систему керування підвіскою.

Корисна модель забезпечує ефективність роботи, близьку до оптимальної. Рішення є актуальним, технічно завершеним.

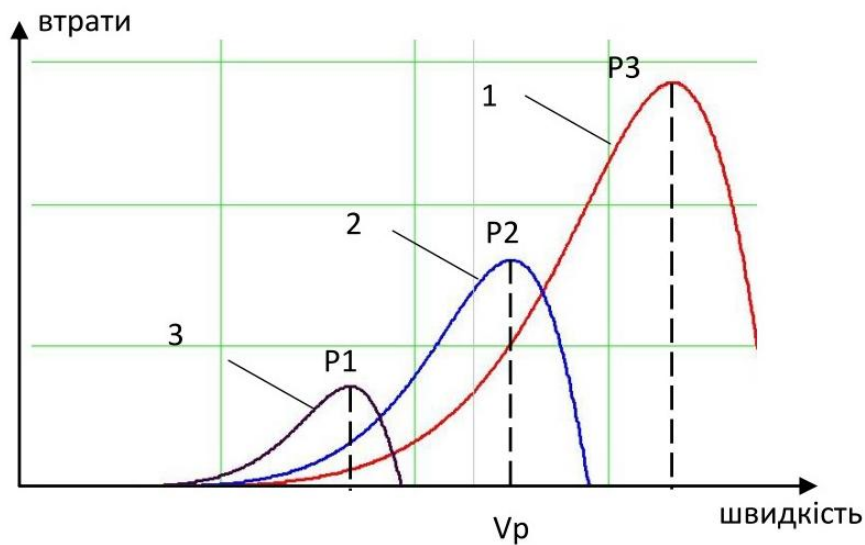
Застосування цього способу дозволяє створювати ефективні системи тягового електроприводу на автомобільному транспорті або літаках.

5

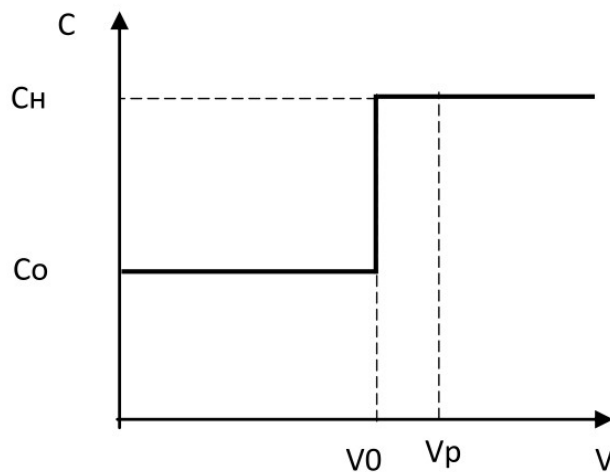
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

10

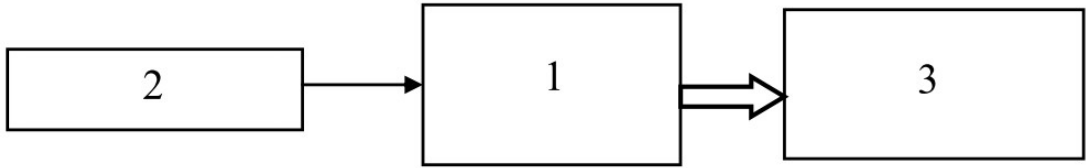
Спосіб підвищення дистанції пробігу транспортних засобів, що включає визначення характерних ознак процесу регулювання жорсткості підвіски шляхом сканування швидкості пересування за допомогою датчика швидкості, який **відрізняється** тим, що як визначальну ознаку використовують розраховану резонансну швидкість під час руху, на основі проведених розрахунків за допомогою системи керування контролюють момент попереднього регулювання жорсткості підвіски, для чого використовують силовий елемент оперативного регулювання за допомогою електронних комутаторів.



Фіг. 1.



Фіг. 2.



Фіг. 3.