



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **119713** (13) **U**
(51) МПК
B60K 17/34 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2017 02166**
(22) Дата подання заявки: **07.03.2017**
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **10.10.2017**
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **10.10.2017, Бюл.№ 19**

(72) Винахідник(и):
Подригало Михайло Абович (UA),
Бажинов Олексій Васильович (UA),
Висоцький Олег Миколайович (UA),
Кривий Віктор Іванович (UA),
Дунь Сергій Вікторович (UA),
Кайдалов Руслан Олегович (UA),
Нікітін Станіслав Петрович (UA),
Кравцов Михайло Миколайович (UA),
Полярус Олександр Васильович (UA)

(73) Власник(и):
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ
УНІВЕРСИТЕТ,
вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002 (UA),
Подригало Михайло Абович,
вул. Державінська, 2/148, м. Харків, 61001 (UA),
Бажинов Олексій Васильович,
вул. Бестужева, 58, м. Харків, 61161 (UA),
Висоцький Олег Миколайович,
вул. Малинська, 20-а, м. Київ, 03680 (UA),
Кривий Віктор Іванович,
вул. Малинська, 20-а, м. Київ, 03680 (UA),
Дунь Сергій Вікторович,
вул. Київська, 62, м. Кременчук, 39631 (UA),
Кайдалов Руслан Олегович,
майдан Захисників України, 3, м. Харків, 61100 (UA),
Нікітін Станіслав Петрович,
вул. Барабашова, 42, кв. 71, м. Харків, 61168 (UA),
Кравцов Михайло Миколайович,
пр. Перемоги, 62-д, кв. 183, м. Харків, 61204 (UA),
Полярус Олександр Васильович,
вул. Н. Ужвій, 86, кв. 81, м. Харків, 61195 (UA)

(54) **ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА ЕНЕРГЕТИЧНА УСТАНОВКА ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ З НАКОПИЧУВАЧЕМ ЕНЕРГІЇ** **3**

(57) Реферат:

Електромеханічна енергетична установка (ЕМЕУ) транспортного засобу з накопичувачем енергії, що містить тепловий двигун, оборотну електричну машину, блоки перетворення та накопичення електричної енергії і трансмісію, причому тепловий двигун (ТД) являє собою двигун внутрішнього згоряння, що працює у режимі максимального індикаторного коефіцієнта корисної дії, а установка (ЕМЕУ) має основний блок управління (ОБУ), блок управління

UA 119713 U

тепловим двигуном (БУТД) та розгалужену електричну мережу, яка складається з силової лінії та лінії управління, при цьому силова лінія має резервний контур, а лінія управління поєднує основний блок управління (ОБУ) та блок управління тепловим двигуном (БУТД) з блоком перетворення (БП) та блоком накопичення електричної енергії, який виконано у вигляді високовольтної батареї (ВБ) шляхом послідовного з'єднання окремих, наприклад, літій-іонних акумуляторів, при цьому трансмісія установки (ЕМЕУ) виконана у вигляді модулів приводу ведучих коліс з електричним приводом, а тепловий двигун (ТД) має безпосередній кінематичний зв'язок з оборотною електричною машиною (ОЕМ), яка через основний блок управління (ОБУ) поєднана з модулями приводу ведучих коліс, блоком перетворення (БП) та блоком накопичення електричної енергії (ВБ) силовою лінією електричної мережі.

Корисна модель відноситься до галузі транспортного машинобудування, точніше до комбінованих енергетичних установок з різними типами двигунів (тепловим або електричним) повнопривідних транспортних засобів.

5 Схеми приводу ведучих коліс можуть бути різні і можуть бути використані у багато вісних машинах (бронетранспортерах), автобусах, легкових авто та ін.

Відома енергетична установка повнопривідного транспортного засобу, наприклад легкового автомобіля AUDI-Q7, яка містить двигун внутрішнього згоряння і оборотну електричну машину поєднану з автоматичною коробкою передач а також двох карданних валів пов'язаних між собою та основним диференціалом для передачі потужності в підсумковому або роздільному режимі від двигуна на ведучі мости автомобіля /1/.

10 Недоліком такої установки є те, що конструкція не передбачає можливості передачі потоку потужності на окремі модулі приводу ведучих коліс мостів.

Відома також енергетична установка, в якій використовуються у конкретній відрізок часу різні режими використання ведучих коліс (передньопривідний, задньопривідний або повнопривідний автомобіль), наприклад повнопривідний автомобіль фірми "NISSAN", який має у своєму складі тепловий двигун, оборотну електричну машину, блок перетворення та накопичення електричної енергії і трансмісію. При цьому трансмісія має щеплення, коробку передач та ланки передачі потужності та передні і задні мости транспортного засобу /2/.

20 Недоліками цієї енергетичної установки є те, що передача потужності на ведучі колеса ведучих мостів являє собою складний комплекс зв'язків у відповідності до схеми роздачі і підсумовування потужності, кінематичні ланки яких інтегровані одна в одну. Тобто не повністю вичерпані варіанти функціональних можливостей теплового двигуна, наприклад, неможливий варіант незалежного приводу ведучих коліс.

25 Найбільш близьким аналогом, вибраним як прототип є комбінована енергетична установка повнопривідного транспортного засобу /3/, що містить тепловий двигун, оборотну теплову машину, блоки перетворення, накопичення теплової енергії і трансмісію, яка включає приймально-розподільчий пристрій для розподілу за ведучими мостами роздільних або підсумованих потоків потужності теплового двигуна і оборотної електричної машини, що мають складні кінематичні зв'язки між собою.

30 Основним недоліком зазначеної конструкції є низька інтенсивність наростання крутного моменту та незалежної зміни тягової сили на колесах за величиною та напрямком, що погіршує динаміку руху автомобіля.

35 Задачею корисної моделі є вдосконалення електромеханічної енергетичної установки транспортного засобу з накопичувачем енергії, яка забезпечить підвищення динаміки руху шляхом інтенсивності наростання крутного моменту та швидкої незалежної зміни тягової сили на колесах за величиною та напрямком, а для військової техніки підвищення її живучості.

40 Поставлена задача вирішується тим, що електромеханічний енергетичний установці (ЕМЕУ) транспортного засобу з накопичувачем енергії, що містить тепловий двигун, оборотну електричну машину, блоки перетворення та накопичення електричної енергії та трансмісію, відповідно до корисної моделі, тепловий двигун (ТД) являє собою двигун внутрішнього згоряння, що працює у режимі максимального індикаторного коефіцієнта корисної дії. При цьому установка (ЕМЕУ) має основний блок управління (ОБУ), блок управління тепловим двигуном (БУТД) та розгалужену електричну мережу, яка складається з силової лінії та лінії управління. Силова лінія установки має резервний контур, а лінія управління поєднує основний блок управління (ОБУ) та блок управління тепловим двигуном (БУТД) з блоками перетворення (БП) та накопичення електричної енергії. Блок накопичення електричної енергії виконано у вигляді високовольтної батареї (ВБ) шляхом послідовного з'єднання окремих, наприклад, літій-іонних акумуляторів, а трансмісія установки виконана у вигляді модулів приводу ведучих коліс з електричним приводом. Тепловий двигун (ТД), при цьому має безпосередній кінематичний зв'язок з оборотною електричною машиною (ОЕМ), яка через основний блок управління (ОБУ) поєднана з модулями приводу ведучих коліс, блоком перетворення (БП) та блоком накопичення електричної енергії (ВБ) силовою лінією електричної мережі.

Суть корисної моделі пояснюється графічними матеріалами, де на кресленні наведена загальна схема (ЕМЕУ) транспортного засобу з накопичувачем енергії.

55 Запропонована електромеханічна енергетична установка (ЕМЕУ) транспортного засобу з накопичувачем енергії містить: 1 - тепловий двигун (ТД), який являє собою двигун внутрішнього згоряння (ДВЗ), що працює у режимі максимального індикаторного коефіцієнта корисної дії, оборотну електричну машину (ОЕМ) - 2, яка має безпосередній кінематичний зв'язок з тепловим двигуном 1 (ТД). Установка (ЕМЕУ) має блок 3 - блок управління тепловим двигуном (БУТД) та основний блок управління (ОБУ) - 4. Розгалужена електрична мережа установки (ЕМЕУ)

складається з силової лінії 9 та лінії управління 7. Для підвищення життєздатності установки силова лінія 9 має резервний контур 10. Оборотно електрична машина (ОЕМ) - 2 через основний блок управління (ОБУ) - 4 поєднана з модулями приводу ведучих коліс 6 з електричним приводом, блоком перетворення (БП) - 8 та блоком накопичення електричної енергії (ВБ) - 5 силовою лінією 9 електричної мережі. Блок перетворення (БП) - 8 являє собою інвентор, що забезпечує накопичення постійного струму у накопичувачі електричної енергії, який виконано у вигляді високовольтної батареї (ВБ) - 5 шляхом послідовного з'єднання окремих, наприклад, літій-іонних акумуляторів. Лінія управління 7 поєднує основний блок управління (ОБУ) - 4 та блок управління тепловим двигуном (БУТД) - 3 з блоком перетворення (БП) - 8 та блоком накопичення електричної енергії (ВБ) - 5 електричної мережі. Трансмісія установки (ЕМЕУ) виконана у вигляді модулів приводу ведучих коліс 6 з електричним приводом, які з'єднані силовою лінією 9 електричної мережі та її резервним контуром 10 з джерелами електричної енергії, накопиченої у накопичувачі - високовольтна батарея (ВБ) - 5, або з оборотною електричною машиною (ОЕМ) - 2, яка має безпосередній кінематичний зв'язок з тепловим двигуном (ТД) - 1 через основний блок управління (ОБУ) - 4.

Транспортний засіб з електромеханічною енергетичною установкою з накопичувачем енергії працює наступним чином. Перед початком руху транспортного засобу (ТЗ) основним блоком управління (ОБУ) - 4 визначається наявність накопиченої електричної енергії у накопичувачі - 5 (ВБ) і при наявності достатньої її кількості, а саме її рівня у високовольтній батареї починається рух транспортного засобу від високовольтної батареї (ВБ) - 5. При цьому мають місце два варіанти початку руху (ТЗ), один з яких полягає у тому, що (ТЗ) починає рух від джерела електричної енергії, накопиченої у накопичувачі - 5 (ВБ) при достатньому рівні її накопичення, або при не достатньому рівні накопичення електричної енергії у накопичувачі - 5 (ВБ) транспортний засіб починає рухатися від другого джерела електричної енергії, а саме від оборотної електричної машини (ОЕМ) - 2, яка має безпосередній кінематичний зв'язок з тепловим двигуном (ТД) - 1. При цьому при не достатньому рівні накопичення електричної енергії у накопичувачі - 5 (ВБ) основний блок управління (ОБУ) - 4 відслідковує таку ситуацію, формує і подає сигнал блоку управління тепловим двигуном (БУТД) - 3, який автоматично по лінії управління 7 запускає тепловий двигун (ТД) - 1, який приводить у дію оборотну електричну машину (ОЕМ) - 2 і таким чином модулі приводу ведучих коліс 6 з електричним приводом по силовій лінії 9 електричної мережі одержують живлення від (ОЕМ) - 2, внаслідок якого транспортний засіб починає рух. Маневри (ТЗ) забезпечуються основним блоком управління (ОБУ) - 4, який залежно від маневру (ТЗ) відпрацьовує і подає на кожний незалежно один від одного модуль приводу ведучих коліс 6 відповідний до маневру електричний сигнал, який забезпечує виконання необхідного маневру. Одночасно з цим накопичувач - 5 (ВБ) по силовій лінії 9 через блок перетворення (БП) - 8 та через основний блок управління (ОБУ) - 4 підживлюється від оборотної електричної машини (ОЕМ) - 2. Тепловий двигун (ТД) - 1, при цьому працює у режимі максимального індикаторного коефіцієнта корисної дії, що дозволяє забезпечити стабільність у роботі оборотної електричної машини (ОЕМ) - 2 і таким чином підвищити якісні характеристики електричної енергії, одержаної від оборотної електричної машини (ОЕМ) - 2.

Таким чином транспортний засіб з електромеханічною енергетичною установкою з накопичувачем енергії має можливість рухатися як від теплового двигуна (ТД) - 1, так і від накопиченої електричної енергії у батареї (ВБ) - 5. Використання того або іншого варіанта приводу транспортного засобу залежить, звісно, від обставин, в яких необхідно буде виконувати поставлену задачу. Але у штатній ситуації варто виходити з доцільності використання того чи іншого варіанта руху (ТЗ). Так, відомо /4/, що починаючи рух (ТЗ), варто використовувати електричний привід від батареї (ВБ) - 5 тому, що енергетичні витрати на малій швидкості (початок руху) на електричному приводі від батареї (ВБ) - 5 значно менші у порівнянні з варіантом руху (ТЗ) від теплового двигуна (ТД) - 1. І, навпаки, на марші, коли швидкість (ТЗ) є значно вищою від початкової, а оточуюча ситуація не потребує маскуванню (ТЗ), варто привід його здійснювати від теплового двигуна (ТД) - 1, тому що енергетичні витрати по варіантах у цьому випадку мало чим відрізняються між собою, але при цьому накопичується електрична енергія у батареї (ВБ) - 5, яка буде потрібна для переміщення (ТЗ) у режимі "тиші" у зоні протистояння 151. Резервний контур 10 силової лінії 9 електричної мережі підвищує життєздатність (ТЗ) при пошкодженні будь якої гілки силової лінії 9 живлення модуля 6 приводу ведучих коліс (ТЗ). Для мобільної військової техніки її переміщення у режимі "тиші" на електричній енергії від батареї (ВБ) - 5, при не працюючому тепловому двигуні (ТЗ), дозволить підвищити маскувальну її здатність та виконати бойову задачу у зоні протистояння таємно від ворога. Після виконання поставленої бойової задачі мобільна військова техніка не ушкоджена,

завдяки підвищеній динаміці руху та маскувальній її здатності, повертається на "базу" для поповнення всім необхідним для виконання нових бойових задач.

Таким чином, згідно з запропонованим технічним рішенням, стає можливим досягнення поставленої задачі корисної моделі - підвищення динаміки руху шляхом інтенсивності; наростання крутного моменту та швидкої незалежної зміни тягової сили на колесах за величиною та напрямком, а для військової техніки - підвищення її живучості.

Запропоноване технічне рішення є промислово придатним і може бути реалізованим у галузі озброєння, зокрема для маскувального мобільної військової техніки, яка виконує бойову задачу у зоні протистояння на лінії зіткнення з ворогом.

Технічний результат, досягнутий у результаті реалізації поданого технічного рішення, перебуває в причинно-наслідковому зв'язку за сукупністю ознак корисної моделі.

Джерела інформації:

1. Журнал "За кермом" № 11 2005 року, стор. 218.

2. Патент GB 2305643 1997 року.

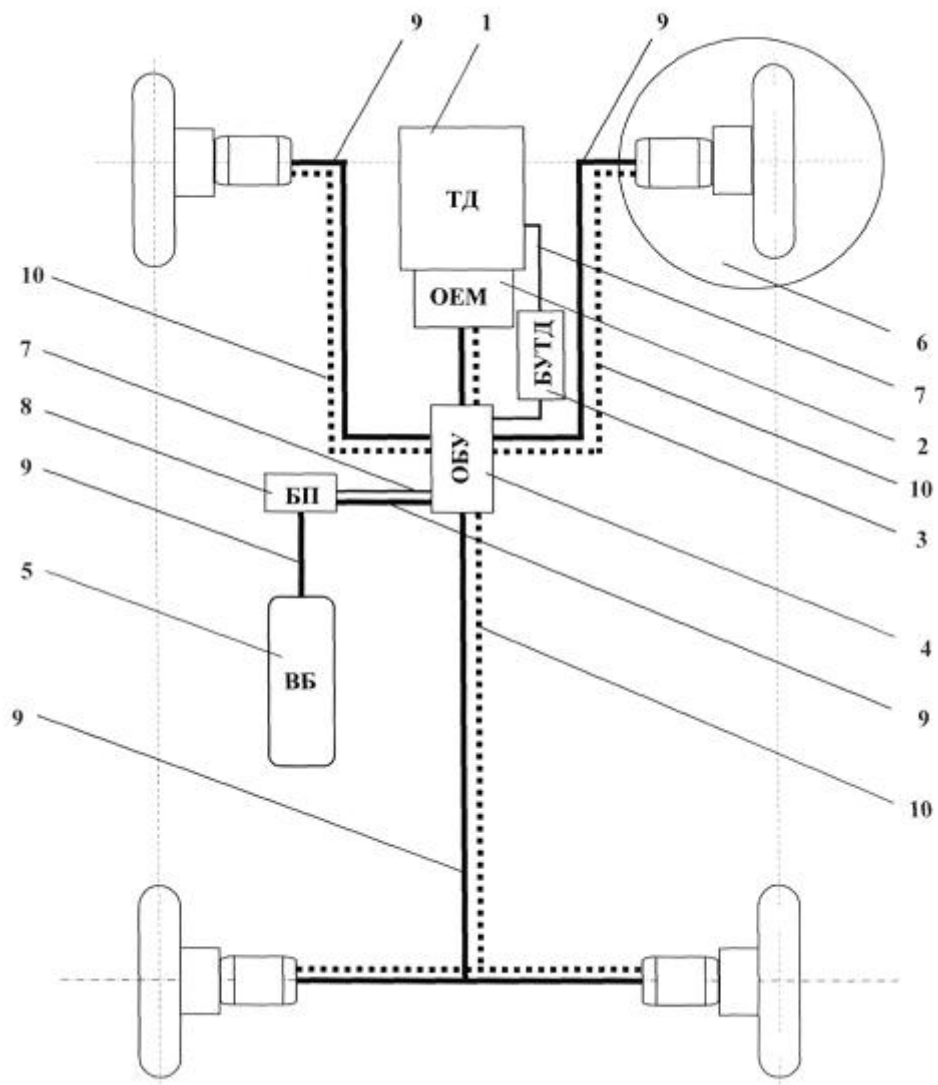
3. Патент RU 2312030, МПК В60К 6/04; В60К 17/34. Комбинированная энергетическая установка полноприводного транспортного средства. Бюл. № 34 от 10.12.2007 г.

4. Електричні системи і комплекси транспортних засобів / Бажинов О.В. Міністерство освіти і науки України. Харківський національний автомобільно-дорожній університет. Харків 2015.

5. Спосіб підвищення маскувальної здатності мобільної військової техніки / заявка на КМ МПК В60 S 5/00 № u201609550 від 15.09.2016.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Електромеханічна енергетична установка транспортного засобу з накопичувачем енергії, що містить тепловий двигун, оборотну електричну машину, блоки перетворення та накопичення електричної енергії і трансмісію, яка **відрізняється** тим, що тепловий двигун (ТД) являє собою двигун внутрішнього згоряння, що працює у режимі максимального індикаторного коефіцієнта корисної дії, а установка (ЕМЕУ) має основний блок управління (ОБУ), блок управління тепловим двигуном (БУТД) та розгалужену електричну мережу, яка складається з силової лінії та лінії управління, при цьому силова лінія має резервний контур, а лінія управління поєднує основний блок управління (ОБУ) та блок управління тепловим двигуном (БУТД) з блоком перетворення (БП) та блоком накопичення електричної енергії, який виконано у вигляді високовольтної батареї (ВБ) шляхом послідовного з'єднання окремих, наприклад, літій-іонних акумуляторів, при цьому трансмісія установки (ЕМЕУ) виконана у вигляді модулів приводу ведучих коліс з електричним приводом, а тепловий двигун (ТД) має безпосередній кінематичний зв'язок з оборотною електричною машиною (ОЕМ), яка через основний блок управління (ОБУ) поєднана з модулями приводу ведучих коліс, блоком перетворення (БП) та блоком накопичення електричної енергії (ВБ) силовою лінією електричної мережі.



Комп'ютерна верстка В. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601