



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **153590** (13) **U**
(51) МПК
B60W 10/20 (2006.01)

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 03203	(72) Винахідник(и): Богомолов Віктор Олександрович (UA), Байцур Максим Вячеславович (UA), Сременко Антон Васильович (UA), Кирчатий Володимир Іванович (UA), Клименко Валерій Іванович (UA), Леонтьєв Дмитро Миколайович (UA), Михалевич Микола Григорович (UA), Мормило Яков Михайлович (UA), Подригало Михайло Абович (UA), Третяк Віктор Михайлович (UA)
(22) Дата подання заявки: 05.09.2022	(73) Володілець (володільці): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Ярослава Мудрого, б. 25, м. Харків, 61002 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 27.07.2023	(74) Представник: Азарова Алла Володимирівна
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 26.07.2023, Бюл.№ 30	

(54) СПОСІБ КЕРУВАННЯ РУХОМ ЧОТИРИГУСЕНИЧНОЇ МАШИНИ

(57) Реферат:

Спосіб керування рухом чотиригусеничної машини включає в себе керування поворотом передньої та задньої поворотних платформ, на яких встановлюють по дві гусениці. Передня і задня поворотні платформи мають можливість повертатись незалежно одна від одної в площині дороги під дією різниці тягових зусиль, прикладених на зовнішніх та внутрішніх передніх та задніх гусеницях, що забезпечує поворот вправо, вліво, навколо власної вертикальної осі, а також рух "боком" і "крабом".

UA 153590 U

Корисна модель стосується керування рухом чотиригусеничної машини і може бути використана для покращення маневреності останніх.

Відомий [1] спосіб керування рухом чотиригусеничної машини, реалізований встановленням передніх і задніх мостів відповідно на передній та задній піврамах, з'єднаних шарніром.

5 Недоліками відомого [1] способу є наступне:

- великий супротив повороту машини, зумовлений використанням шарнірно-складальної рами;

- відсутність окремого приводу тягового зусилля на кожну гусеницю з огляду на небезпеку недостатньої стійкості машини при прямолінійному русі.

10 Найбільш близьким технічним рішенням до запропонованого є спосіб [2], реалізований у конструкції чотиривісного снігоболотохода ТС-1, виконаного на базі автомобіля Урал-5920. У вказаному технічному рішенні передні і задні гусениці попарно встановлені на передній і задній поворотних платформах, що мають свободу повороту відносно вертикальної осі, яка дозволяє зменшити момент опору повороту машини.

15 Недоліком найбільш близького технічного рішення є відсутність роздільного приводу на кожну гусеницю, що знижує керованість і маневреність чотиригусеничної машини.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення способу керування рухом чотиригусеничної машини, з попарно встановленими гусеницями на передній і задній поворотних платформах, за рахунок створення різниці тягових зусиль на зовнішніх (відносно центра повороту) і внутрішніх гусеницях передньої і задньої поворотних платформ.

20 Поставлена задача вирішується тим, що спосіб керування рухом чотиригусеничної машини включає в себе керування поворотом передньої та задньої поворотних платформ, на яких встановлюють по дві гусениці, згідно з корисною моделлю передня і задня поворотні платформи мають можливість повертатись незалежно одна від одної в площині дороги під дією різниці тягових зусиль, прикладених на зовнішніх та внутрішніх передніх та задніх гусеницях, що забезпечує поворот вправо, вліво, навколо власної вертикальної осі, а також рух "бокком" і "крабом".

Спосіб, згідно з корисною моделлю при входженні у поворот чотиригусеничної машини на передній зовнішній гусениці створюють більше тягове зусилля у порівнянні з передньою внутрішньою гусеницею, а на задній зовнішній гусениці - менше тягове зусилля у порівнянні з тяговим зусиллям на задній внутрішній гусениці, при цьому передня і задня платформи повертаються у протилежних напрямках.

Спосіб, згідно з корисною моделлю при виході з повороту чотиригусеничної машини на передній внутрішній гусениці створюють менше тягове зусилля у порівнянні з передньою зовнішньою гусеницею, а на задній зовнішній гусениці - більше тягове зусилля у порівнянні з тяговим зусиллям на задній внутрішній гусениці, при цьому передня і задня платформи повертаються у вихідне положення.

Спосіб, згідно з корисною моделлю для виконання повороту чотиригусеничної машини навколо власної вертикальної осі, передня і задня поворотні платформи мають можливість повертатись на 90° одна відносно одної у протилежні сторони.

Спосіб, згідно з корисною моделлю для виконання руху "бокком" і "крабом" передня та задні поворотні платформи повертаються одна відносно одної на однакові кути, причому для руху "бокком" вказаний кут повороту складає 90°.

Спосіб, згідно з корисною моделлю при прямолінійному русі чотиригусеничної машини передня і задня поворотні платформи жорстко фіксуються від можливого повороту.

Спосіб, згідно з корисною моделлю при русі чотиригусеничної машини на вході у маневр руху "крабом" на зовнішніх передніх і задніх гусеницях створюють більші тягові зусилля в порівнянні з тяговими зусиллями на передніх та задніх внутрішніх гусеницях, а при завершенні маневру руху "крабом" на зовнішніх передніх і задніх гусеницях створюють менші тягові зусилля в порівнянні з тяговими зусиллями на передніх та задніх внутрішніх гусеницях.

Спосіб, згідно з корисною моделлю у сталому режимі повороту передня та задня поворотні платформи фіксуються у своєму кінцевому положенні, а на передній та задній зовнішніх гусеницях створюють тягові зусилля, більші відносно передньої та задньої внутрішніх гусениць.

Спосіб, згідно з корисною моделлю при завершенні входження у маневр руху "крабом" передня та задня поворотні платформи фіксуються у своєму кінцевому положенні, а на всіх гусеницях створюють однакові тягові зусилля.

На фіг. 1 зображена схема руху чотиригусеничної машини по прямолінійній траєкторії.

На фіг. 2 зображена схема повороту передньої та задньої поворотних платформ при виконанні чотиригусеничною машиною повороту.

На фіг. 3 зображена схема повороту передньої і задньої поворотних платформ при русі чотиригусеничної машини "крабом".

На фіг. 4 зображена схема повороту передньої і задньої поворотних платформ при русі чотиригусеничної машини "боком".

5 На фіг. 5 зображена схема повороту передньої і задньої поворотних платформ при русі чотиригусеничної машини навколо власної вертикальної осі.

При прямолінійному русі чотиригусеничної машини передня 2 і задня 3 поворотні платформи, з встановленими на них передніми 4, 5 та задніми 6, 7 гусеницями, жорстко фіксуються від повороту відносно рами 1. При цьому створюються рівні тягові зусилля на передніх 4, 5 та задніх 6, 7 гусеницях, що забезпечує курсову стійкість чотиригусеничної машини (фіг. 1).

10 При повороті чотиригусеничної машини (фіг. 2) передня 2 і задня 3 поворотні платформи повертаються в площині дороги відносно одна одної у протилежні сторони. При вході та виході з повороту на зовнішніх та внутрішніх гусеницях створюються диференційовані за величиною тягові зусилля.

При входженні в поворот:

$$P_{K1}^{II} > P_{K1}^I \quad (1),$$

$$P_{K2}^I > P_{K2}^{II} \quad (2).$$

20 При виході з повороту:

$$P_{K1}^I > P_{K2} \quad (3),$$

$$P_{K2}^{II} > P_{K2}^I \quad (4),$$

де P_{K1}^I - тягове зусилля на передній внутрішній гусениці;

25 P_{K1}^{II} - тягове зусилля на передній зовнішній гусениці;

P_{K2}^I - тягове зусилля на задній внутрішній гусениці;

P_{K2}^{II} - тягове зусилля на задній зовнішній гусениці.

При русі "крабом" передня 2 і задня 3 поворотні платформи повертаються в одну сторону на однаковий кут в площині дороги (фіг. 3).

30 При вході в маневр:

$$P_{K1}^{II} > P_{K1}^I \quad (5),$$

$$P_{K2}^{II} > P_{K2}^I \quad (6).$$

При виході з маневру:

35 $P_{K1}^I > P_{K1}^{II} \quad (7),$

$$P_{K2}^I > P_{K2}^{II} \quad (8).$$

40 При русі "боком" передня 2 і задня 3 поворотні платформи повертаються на одну сторону на кут 90°. При входженні в маневр рух "боком" є справедливими відношення (5) та (6), а при виході з маневру рух "боком" справедливі відношення (7) та (8) (фіг. 4).

При повороті чотиригусеничної машини навколо власної вертикальної осі передня 2 та задня 3 поворотні платформи повертаються на кут 90° у протилежних напрямках в площині дороги (фіг. 5). В даному випадку, при вході в поворот є справедливими вирази (5) та (6), а при виході з повороту - відношення (7) та (8).

45 При сталому режимі повороту справедливе відношення:

$$P_{K1}^{II} > P_{K1}^I \quad (9),$$

$$P_{K2}^{II} > P_{K2}^I \quad (10).$$

5 При сталому режимі руху "крабом" повинно виконуватись співвідношення:

$$P_{K2}^I = P_{K2}^I = P_{K2}^I = P_{K2}^I \quad (11).$$

Радіус повороту чотиригусеничної машини складає:

$$P = L/2 \quad (12),$$

10 де L - відстань між осями симетрії передньої 2 та задньої 3 поворотних платформ;
Таким чином, запропонований спосіб керування рухом дозволяє підвищити керованість, стійкість та маневреність чотиригусеничної машини.

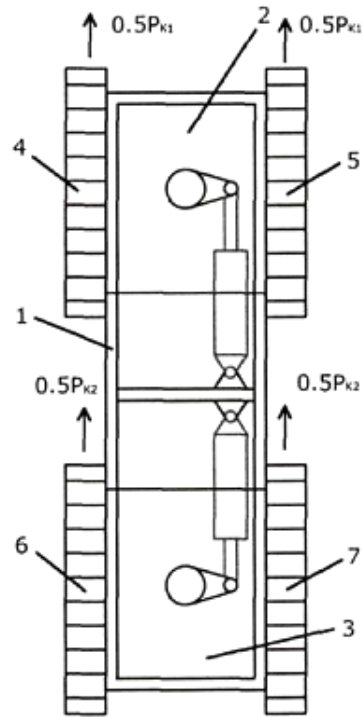
Джерела інформації:

- 15 1. Чотиригусеничний трактор John Deere. Електронний ресурс:
<https://agropravda.com/news/tractors/4171-john-deere-predstavil-svoj-pervyj-4-gusenichnyj-tractor>.
2. Автомобіль Урал-5920 Електронний ресурс: <https://all-auto.org/858-ural-5920.html>

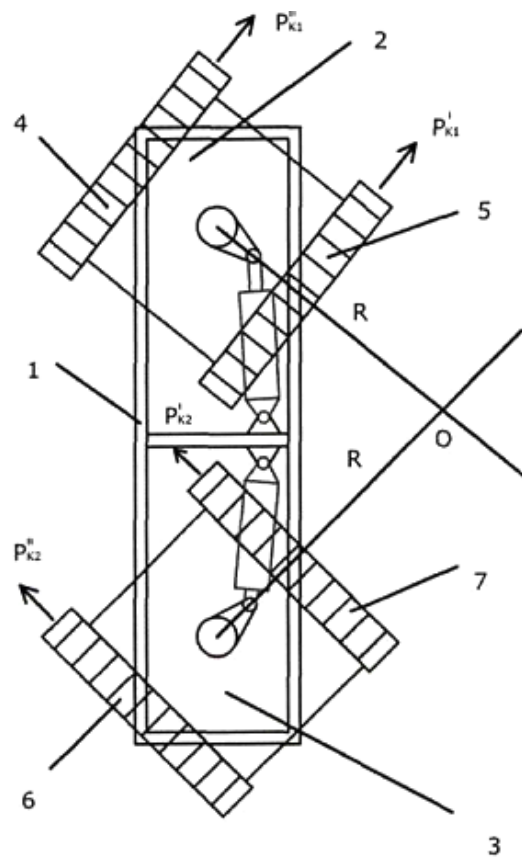
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 20 1. Спосіб керування рухом чотиригусеничної машини, що включає в себе керування поворотом передньої та задньої поворотних платформ, на яких встановлюють по дві гусениці, який **відрізняється** тим, що передня і задня поворотні платформи мають можливість повертатись незалежно одна від одної в площині дороги під дією різниці тягових зусиль, прикладених на зовнішніх та внутрішніх передніх та задніх гусеницях, що забезпечує поворот вправо, вліво,
25 навколо власної вертикальної осі, а також рух "боком" і "крабом".
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що при входженні у поворот чотиригусеничної машини на передній зовнішній гусениці створюють більше тягове зусилля у порівнянні з передньою внутрішньою гусеницею, а на задній зовнішній гусениці - менше тягове зусилля у порівнянні з тяговим зусиллям на задній внутрішній гусениці, при цьому передня і задня
30 платформи повертаються у протилежних напрямках.
3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що при виході з повороту чотиригусеничної машини на передній внутрішній гусениці створюють менше тягове зусилля у порівнянні з передньою зовнішньою гусеницею, а на задній зовнішній гусениці - більше тягове зусилля у порівнянні з тяговим зусиллям на задній внутрішній гусениці, при цьому передня і задня платформи
35 повертаються у вихідне положення.
4. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що для виконання повороту чотиригусеничної машини навколо власної вертикальної осі, передня і задня поворотні платформи мають можливість повертатись на 90° одна відносно одної у протилежні сторони.
5. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що для виконання руху "боком" і "крабом" передня та
40 задні поворотні платформи повертаються одна відносно одної на однакові кути, причому для руху "боком" вказаний кут повороту складає 90°.
6. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що при прямолінійному русі чотиригусеничної машини передня і задня поворотні платформи жорстко фіксуються від можливого повороту.
7. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що при русі чотиригусеничної машини на вході у
45 маневр руху "крабом" на зовнішніх передніх і задніх гусеницях створюють більші тягові зусилля в порівнянні з тяговими зусиллями на передніх та задніх внутрішніх гусеницях, а при завершенні маневру руху "крабом" на зовнішніх передніх і задніх гусеницях створюють менші тягові зусилля в порівнянні з тяговими зусиллями на передніх та задніх внутрішніх гусеницях.
8. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що у сталому режимі повороту передня та задня
50 поворотні платформи фіксуються у своєму кінцевому положенні, а на передній та задній зовнішніх гусеницях створюють тягові зусилля, більші відносно передньої та задньої внутрішніх гусениць.
9. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що при завершенні входження у маневр руху

"крабом" передня та задня поворотні платформи фіксуються у своєму кінцевому положенні, а на всіх гусеницях створюють однакові тягові зусилля.



Фиг. 1



Фиг. 2

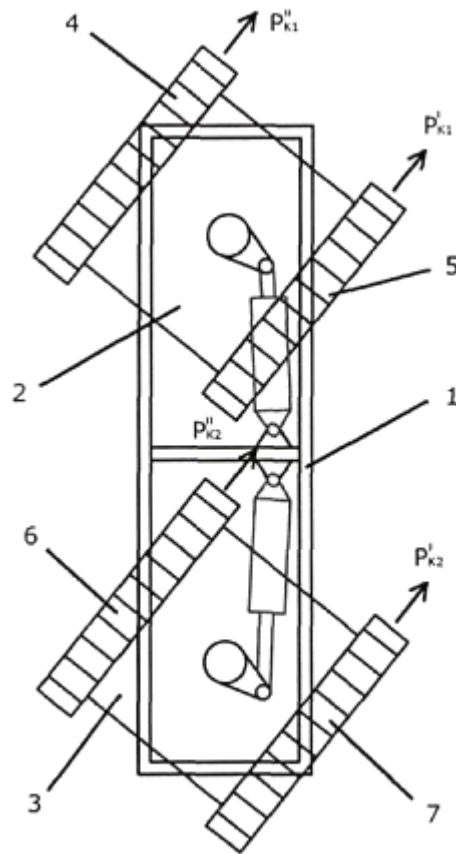


Fig. 3

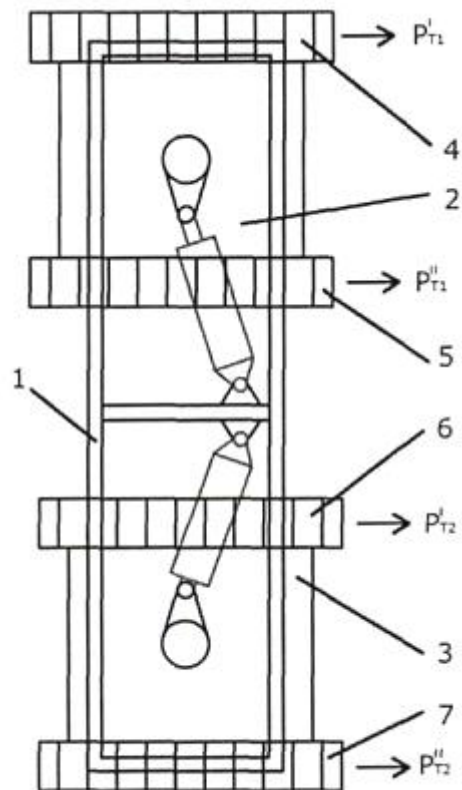
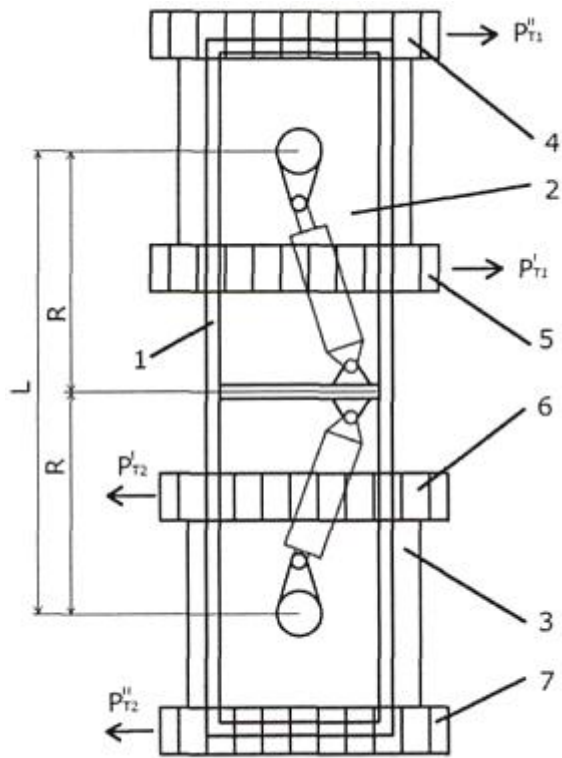


Fig. 4



Фиг. 5