УКРАЇНА

(19) UA (11) 163249 (13) U

(51) МПК (2026.01)
B62D 57/00
B60F 3/00
B63H 1/26 (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 2025 01360**

(22) Дата подання заявки: **28.03.2025**

(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **11.06.2026**

(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **10.06.2026, Бюл.№ 23**

(72) Винахідник(и):
Богомолов Віктор Олександрович (UA),
Кайдалов Руслан Олегович (UA),
Нікорчук Андрій Іванович (UA),
Подригало Михайло Абович (UA),
Абрамов Дмитрій Володимирович (UA),
Єременко Антон Васильович (UA)

(73) Володілець (володільці):
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ,
вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002 (UA),
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ,
майдан Захисників України, 3, м. Харків, 61000 (UA)

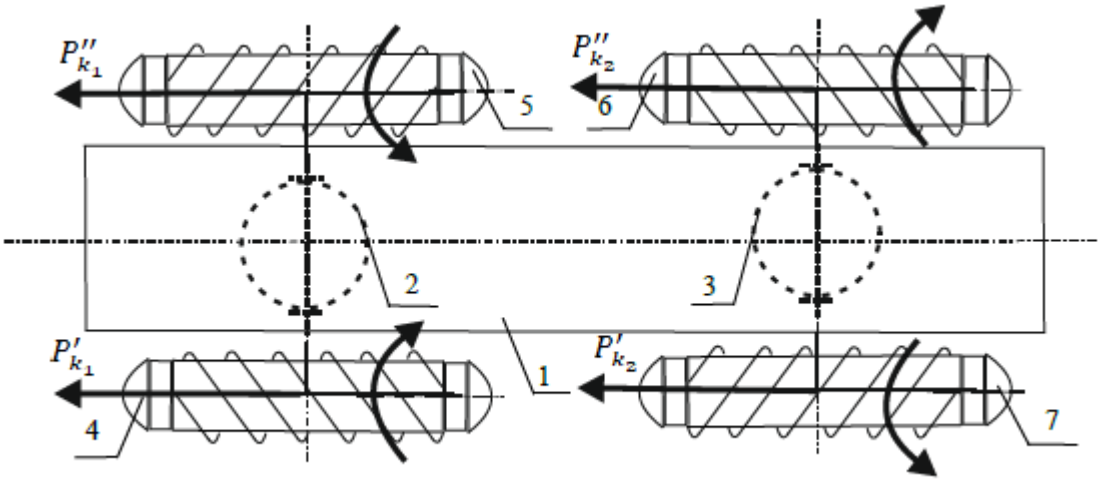
(74) Представник:
Азарова Алла Володимирівна

(54) СПОСІБ КЕРУВАННЯ РУХОМ МАШИНОЮ З РОТОРНО-ГВИНТОВИМИ РУШІЯМИ

(57) Реферат:

Спосіб керування рухом машиною з роторно-гвинтовими рушіями, згідно якому керування поворотом передньої та задньої поворотних платформ здійснюють з можливістю обертання цих платформ незалежно одна від одної в площині дороги, що забезпечує поворот машини вправо, вліво, навколо власної вертикальної осі, а також рух "боком" і "крабом". При русі по м'якому ґрунту і воді поворот передньої та задньої поворотних платформ здійснюють за рахунок управління тяговими зусиллями та напрямком обертання роторно-гвинтових рушіїв, які встановлюють по обидві сторони платформ.

UA 163249 U



Фіг. 2

Корисна модель належить керування рухом машинами з роторно-гвинтовими рушіями і може бути застосована для покращення їх маневреності.

Відомий спосіб керування всюдихідним транспортним засобом описаний авторами [Патент US № 12,214,635 B2, МПК B60F 3/0023, B62D 55/00, B62D 57/00, B63H 1/38; B60K 28/16; B60L 3/106, B60W 2520/26, опубл. 04.02. 2025], реалізований встановленням роторно-гвинтових рушіїв, що забезпечують рух вперед, назад, вбік, а також повороти всюдихідного транспортного засобу за рахунок різниці швидкості обертання роторно-гвинтових рушіїв.

Недоліками відомого способу є:

- спосіб не може бути застосований для керування машини з роторно-гвинтовими рушіями, що встановлені на поворотних платформах, при поворотах машини вправо, вліво, розворотах навколо власної вертикальної осі, а також при русі "боком" і "крабом" на м'якому ґрунті і воді.

Найбільш близьким аналогом є спосіб керування рухом чотиригусеничної машини, що включає 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" [Патент України № 153590, МПК B60W 10/20, опубл. 26.07.2023].

Недоліком найбільш близького аналога є неможливість застосування даного способу для керування машиною з роторно-гвинтовими рушіями, що здатна рухатись по м'якому ґрунту і воді з максимально можливою маневреністю.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробити спосіб керування машиною, на якій встановлено поворотні платформи з роторно-гвинтовими рушіями, що забезпечить максимально можливу маневреність при русі по м'якому ґрунту і воді.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб керування рухом машиною з роторно-гвинтовими рушіями, згідно з яким керування поворотом передньої та задньої поворотних платформ здійснюють з можливістю обертання цих платформ незалежно одна від одної в площині дороги, завдяки чому забезпечують поворот машини вправо, вліво, навколо власної вертикальної осі, а також рух "боком" і "крабом", згідно з корисною моделлю, при русі по м'якому ґрунту і воді поворот передньої та задньої поворотних платформ здійснюють за рахунок управління тяговими зусиллями та напрямком обертання роторно-гвинтових рушіїв, які встановлюють по обидві сторони платформ.

При прямолінійному русі машини з роторно-гвинтовими рушіями вперед по м'якому ґрунту і воді передню та задню поворотні платформи жорстко фіксують, причому передні роторно-гвинтові рушії обертаються назустріч один одному, а задні - в протилежну сторону, при обертанні задніх роторно-гвинтових рушіїв назустріч один одному, а передніх в протилежну сторону машина рухається назад;

Для руху "боком" машини з роторно-гвинтовими рушіями по м'якому ґрунту передню та задню поворотні платформи жорстко фіксують, причому передні і задні роторно-гвинтові рушії обертаються в один бік;

Для руху машини з роторно гвинтовими рушіями "боком" на воді передню та задню поворотні платформи обертають навколо своєї вертикальної осі на кут 90° та жорстко фіксують в такому положенні, причому роторно-гвинтові рушії передньої поворотної платформи обертаються назустріч один одному, а задньої поворотної платформи - в протилежні сторони;

При русі машини з роторно-гвинтовими рушіями по м'якому ґрунту і воді на вході у маневр руху "крабом" внутрішні передній та задній роторно-гвинтові рушії вимикають, а на передньому та задньому зовнішньому роторно-гвинтових рушіях створюють необхідне тягове зусилля для здійснення повороту передньої та задньої поворотної платформи в площині дороги на однаковий кут α відносно поздовжньої осі машини, де $\alpha<90°$;

Для руху машини з роторно гвинтовими рушіями "крабом" по м'якому ґрунту і воді на всіх роторно-гвинтових рушіях створюють однакові тягові зусилля, причому передню та задню поворотні платформи обертають навколо своєї вертикальної осі на однаковий кут α відносно поздовжньої осі машини, де $\alpha<90°$, та жорстко зафіксують;

Для виконання розвороту машини з роторно-гвинтовими рушіями навколо власної вертикальної осі на воді, передню та задню поворотні платформи обертають навколо своїх вертикальних осей на кут 90° та жорстко фіксують в такому положенні, причому роторно-гвинтові рушії внутрішні відносно центру платформи вимикають, а роторно-гвинтові рушії зовнішні відносно центру платформи обертаються назустріч один одному;

Для виконання розвороту машини з роторно-гвинтовими рушіями навколо власної вертикальної осі по м'якому ґрунту, роторно-гвинтові рушії передньої поворотної платформи

обертаються в протилежну сторону відносно роторно-гвинтових рушіїв задньої поворотної платформи, причому поворотні платформи жорстко фіксують;

При входженні у поворот машини з роторно-гвинтовими рушіями при русі по м'якому ґрунту і воді передній внутрішній та задній зовнішній роторно-гвинтові рушії вимикають, а на передньому зовнішньому та задньому внутрішньому роторно-гвинтовому рушієві створюють тягове зусилля, необхідне для здійснення повороту передньої та задньої платформи, причому передня і задня поворотні платформи обертаються у протилежних напрямах;

У сталому режимі повороту по м'якому ґрунту на передньому та задньому зовнішньому роторно-гвинтових рушіях створюють необхідне для здійснення повороту тягове зусилля, а передній та задній внутрішній роторно-гвинтові рушії вимикають, причому передня і задня поворотні платформи повернуті у протилежних напрямах на кут, що забезпечує необхідний радіус повороту, та зафіксовані;

У сталому режимі повороту на воді передні роторно-гвинтові рушії обертають назустріч один одному, а задні - в протилежну сторону, причому передня і задня поворотні платформи повернуті у протилежних напрямах на кут, що забезпечує необхідний радіус повороту, та жорстко зафіксовані;

При виході з повороту машини з роторно-гвинтовими рушіями при русі по м'якому ґрунту і воді передній зовнішній та задній внутрішній роторно-гвинтові рушії вимикають, а на передньому внутрішньому та задньому зовнішньому роторно-гвинтовому рушієві створюють тягове зусилля, необхідне для здійснення повороту передньої і задньої поворотних платформ у вихідне положення.

Суть запропонованої корисної моделі пояснюється кресленнями, де:

на фіг. 1 показана схема руху машини з роторно-гвинтовими рушіями по прямолінійній траєкторії (вид збоку);

на фіг. 2 - схема руху машини з роторно-гвинтовими рушіями по прямолінійній траєкторії (вид зверху);

на фіг. 3 - схема руху "боком" машини з роторно-гвинтовими рушіями по м'якому ґрунту;

на фіг. 4 - схема руху "боком" машини з роторно-гвинтовими рушіями на воді;

на фіг. 5 - схема на вході у маневр руху "крабом" машини з роторно-гвинтовими рушіями по м'якому ґрунту і воді;

на фіг. 6 - схема руху "крабом" машини з роторно-гвинтовими рушіями по м'якому ґрунту і воді;

на фіг. 7 - схема розвороту машини з роторно-гвинтовими рушіями на воді навколо власної вертикальної осі;

на фіг. 8 - схема розвороту машини з роторно-гвинтовими рушіями по м'якому ґрунту навколо власної вертикальної осі;

на фіг. 9 - схема руху машини з роторно-гвинтовими рушіями при входженні у поворот по м'якому ґрунту і воді;

на фіг. 10 - схема руху машини з роторно-гвинтовими рушіями у сталому режимі повороту по м'якому ґрунту;

на фіг. 11 - схема руху машини з роторно-гвинтовими рушіями у сталому режимі повороту на воді;

на фіг. 12 - схема руху машини з роторно-гвинтовими рушіями при виході з повороту по м'якому ґрунту і воді.

Спосіб керування рухом машиною з роторно-гвинтовими рушіями здійснюють наступним чином:

- при прямолінійному русі машини з роторно-гвинтовими рушіями (фіг. 1 та 2) передня 2 і задня 3 поворотні платформи, з встановленими на них передніми 4, 5 та задніми 6, 7 роторно-гвинтовими рушіями, жорстко фіксуються від повороту відносно рами 1, при цьому створюються рівні тягові зусилля на передніх 4, 5 та задніх 6, 7 роторно-гвинтових рушіях.

$$P'_{k_1} = P'_{k_2} = P''_{k_1} = P''_{k_2}, \quad (1)$$

де P'_{k_1} - тягове зусилля на передньому зовнішньому роторно-гвинтовому рушію;

P''_{k_1} - тягове зусилля на передньому внутрішньому роторно-гвинтовому рушію;

P'_{k_2} - тягове зусилля на задньому зовнішньому роторно-гвинтовому рушію;

P''_{k_2} - тягове зусилля на задньому внутрішньому роторно-гвинтовому рушію;

- для здійснення руху машини з роторно-гвинтовими рушіями "боком" (фіг. 3) по м'якому ґрунту передня 2 і задня 3 поворотні платформи з встановленими на них передніми 4, 5 та

задніми 6, 7 роторно-гвинтовими рушіями, жорстко фіксуються від повороту відносно рами 1. Передні 4, 5 та задні 6, 7 роторно-гвинтові рушії обертаються в одну сторону та створюють однакове тягове зусилля (1).

- при русі "боком" на воді (фіг. 4) передня 2 і задня 3 поворотні платформи обертають навколо своєї вертикальної осі на кут 90° та жорстко фіксують в такому положенні. Роторно-гвинтові рушії 4, 5 передньої поворотної платформи 2 обертають назустріч один одному, а роторно-гвинтові рушії 6, 7 задньої поворотної платформи 3 - в протилежні сторони, при цьому передні 4, 5 та задні 6, 7 роторно-гвинтові рушії створюють однакові тягові зусилля (1);

- при русі по м'якому ґрунту і воді на вході у маневр руху "крабом" (фіг. 5) передня 2 та задня 3 поворотна платформа повертаються навколо своєї вертикальної осі на однаковий кут α відносно поздовжньої осі машини, де $\alpha<90^{o}$ за рахунок різних тягових зусиль передніх 4, 5 та задніх 6, 7 роторно-гвинтових рушіїв:

$$P_{k_1}^{'} = P_{k_2}^{'} \quad (2),$$

$$P_{k_1}^{''} = P_{k_2}^{''} = 0 \quad (3).$$

Після повороту передньої 2 та задньої 3 поворотних платформ на однаковий кут α відносно поздовжньої осі машини, де $\alpha<90°$, та їх жорсткої фіксації на передніх 4,5 та задніх 6, 7 роторно-гвинтових рушіях створюються однакові тягові зусилля (1), машина здійснює рух "крабом" (фіг. 6);

- при виконанні розвороту машини з роторно-гвинтовими рушіями навколо власної вертикальної осі на воді (фіг. 7), передню 2 і задню 3 поворотні платформи обертають на кут 90° навколо своїх вертикальних осей та жорстко фіксують, причому роторно-гвинтові рушії 5, 7 вимикають, а роторно-гвинтові рушії 4, 6 обертають назустріч один одному, створюючи однакове тягове зусилля:

$$P_{k_1}^{'} = P_{k_2}^{''} \quad (4),$$

$$P_{k_1}^{''} = P_{k_2}^{'} = 0 \quad (5);$$

- для виконання розвороту по м'якому ґрунту навколо власної вертикальної осі (фіг. 8), поворотні платформи 2 та 3 жорстко фіксуються, роторно-гвинтові рушії 4, 5 передньої поворотної платформи 2 обертаються в протилежну сторону відносно роторно-гвинтових рушіїв 6, 7 задньої поворотної платформи 3 з однаковим тяговим зусиллям (1);

- при входженні у поворот машини з роторно-гвинтовими рушіями при русі по м'якому ґрунту і воді (фіг. 9) передня 2 і задня 3 поворотні платформи повертаються навколо своєї вертикальної осі у протилежних напрямах за рахунок вимкнення переднього внутрішнього 5 та заднього зовнішнього 7 роторно-гвинтових рушіїв, та створення однакових тягових зусиль на передньому зовнішньому 4 та задньому внутрішньому 6 роторно-гвинтових рушіях, вирази (4), (5);

- у сталому режимі повороту по м'якому ґрунту (фіг. 10) передня 2 та задня 3 поворотні платформи жорстко фіксуються у своєму положенні після повороту навколо своїх осей у протилежних напрямках на кут, що забезпечує необхідний радіус повороту, передні 5 та задні 7 внутрішні роторно-гвинтові рушії вимкнені, а на передньому 4 та задньому 6 зовнішніх роторно-гвинтових рушіях створюють необхідне для здійснення повороту тягове зусилля, вирази (2), (3);

- у сталому режимі повороту на воді (фіг. 11) передня 2 та задня 3 поворотні платформи жорстко фіксуються у своєму положенні після повороту на кут, що забезпечує необхідний радіус повороту, при цьому передні 4, 5 роторно-гвинтові рушії обертаються назустріч один одному, а задні 6, 7 - в протилежну сторону, на передніх 4, 5 та задніх 6, 7 роторно-гвинтових рушіях тягові зусилля рівні (1);

- при виході з повороту машини з роторно-гвинтовими рушіями при русі по м'якому ґрунту і воді (фіг. 12) передній зовнішній 4 та задній внутрішній 7 роторно-гвинтові рушії вимикаються, а на передньому внутрішньому 5 та задньому зовнішньому 6 роторно-гвинтових рушіях створюють тягове зусилля необхідне для здійснення повороту передньої 2 і задньої 3 платформ у вихідне положення:

$$P_{k_1}^{''} = P_{k_2}^{'} \quad (6),$$

$$P_{k_1}^{'} = P_{k_2}^{''} = 0 \quad (7).$$

Використання запропонованого способу керування рухом машиною з роторно-гвинтовими рушіями, встановлених на рухомих платформах, дозволяє забезпечити максимальну маневреність машини на м'якому ґрунті і воді при її поворотах вправо, вліво, розворотах

навколо власної вертикальної осі, а також при русі "боком" і "крабом" за рахунок управління тяговими зусиллями та напрямком обертання роторно-гвинтових рушіїв.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб керування рухом машиною з роторно-гвинтовими рушіями, згідно з яким керування поворотом передньої та задньої поворотних платформ здійснюють з можливістю обертання цих платформ незалежно одна від одної в площині дороги, завдяки чому забезпечують поворот машини вправо, вліво, навколо власної вертикальної осі, а також рух "боком" і "крабом", який **відрізняється** тим, що при русі по м'якому ґрунту і воді поворот передньої та задньої поворотних платформ здійснюють за рахунок управління тяговими зусиллями та напрямком обертання роторно-гвинтових рушіїв, які встановлюють по обидві сторони платформ.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що при прямолінійному русі машини з роторно-гвинтовими рушіями вперед по м'якому ґрунту і воді передню та задню поворотні платформи жорстко фіксують, причому передні роторно-гвинтові рушії обертаються назустріч один одному, а задні - в протилежну сторону, при обертанні задніх роторно-гвинтових рушіїв назустріч один одному, а передніх - в протилежну сторону, машина рухається назад.

3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що для руху "боком" машини з роторно-гвинтовими рушіями по м'якому ґрунту передню та задню поворотні платформи жорстко фіксують, причому передні і задні роторно-гвинтові рушії обертаються в один бік.

4. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що для руху машини з роторно гвинтовими рушіями "боком" на воді передню та задню поворотні платформи обертають навколо своєї вертикальної осі на кут 90° та жорстко фіксують в такому положенні, причому роторно-гвинтові рушії передньої поворотної платформи обертаються назустріч один одному, а задньої поворотної платформи - в протилежні сторони.

5. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що при русі машини з роторно-гвинтовими рушіями по м'якому ґрунту і воді на вході у маневр руху "крабом" внутрішні передній та задній роторно-гвинтові рушії вимикають, а на передньому та задньому зовнішньому роторно-гвинтових рушіях створюють необхідне тягове зусилля для здійснення повороту передньої та задньої поворотних платформ в площині дороги на однаковий кут α відносно поздовжньої осі машини, де $\alpha<90°$.

6. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що для руху машини з роторно гвинтовими рушіями "крабом" по м'якому ґрунту і воді на всіх роторно-гвинтових рушіях створюють однакові тягові зусилля, причому передню та задню поворотні платформи обертають навколо своєї вертикальної осі на однаковий кут α відносно поздовжньої осі машини, де $\alpha<90°$, та жорстко зафіксують.

7. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що для виконання розвороту машини з роторно-гвинтовими рушіями навколо власної вертикальної осі на воді, передню та задню поворотні платформи обертають навколо своїх вертикальних осей на кут 90° та жорстко фіксують в такому положенні, причому роторно-гвинтові рушії внутрішні відносно центру платформи вимикають, а роторно-гвинтові рушії зовнішні відносно центру платформи обертаються назустріч один одному.

8. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що для виконання розвороту машини з роторно-гвинтовими рушіями навколо власної вертикальної осі по м'якому ґрунту, роторно-гвинтові рушії передньої поворотної платформи обертаються в протилежну сторону відносно роторно-гвинтових рушіїв задньої поворотної платформи, причому поворотні платформи жорстко фіксують.

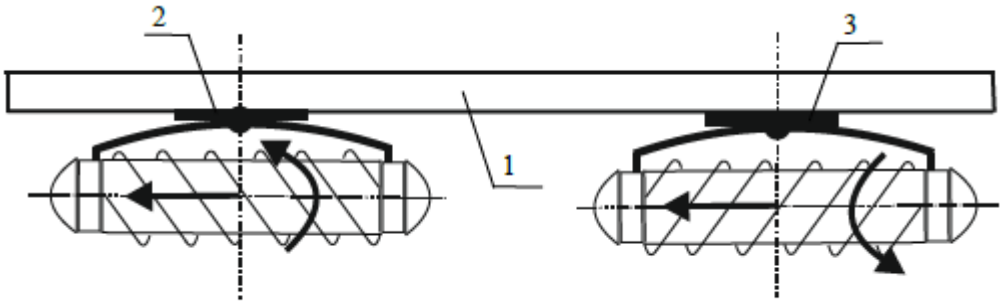
9. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що при входженні у поворот машини з роторно-гвинтовими рушіями при русі по м'якому ґрунту і воді передній внутрішній та задній зовнішній роторно-гвинтові рушії вимикають, а на передньому зовнішньому та задньому внутрішньому роторно-гвинтових рушіях створюють тягове зусилля, необхідне для здійснення повороту передньої та задньої платформ, причому передня і задня поворотні платформи обертаються у протилежних напрямах.

10. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що у сталому режимі повороту по м'якому ґрунту на передньому та задньому зовнішньому роторно-гвинтових рушіях створюють необхідне для здійснення повороту тягове зусилля, а передній та задній внутрішній роторно-гвинтові рушії вимикають, причому передня і задня поворотні платформи повернуті у протилежних напрямах на кут, що забезпечує необхідний радіус повороту, та зафіксовані.

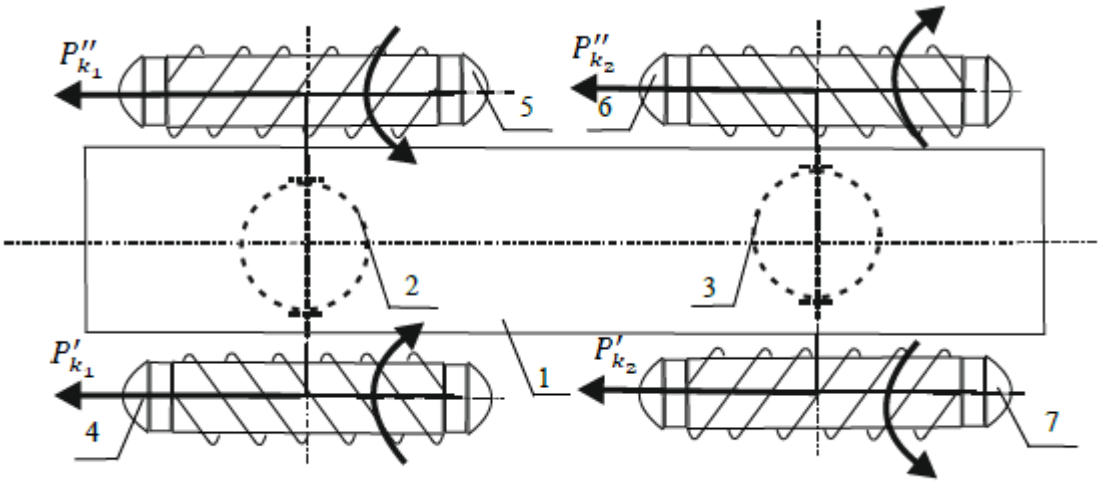
11. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що у сталому режимі повороту на воді передні роторно-гвинтові рушії обертають назустріч один одному, а задні - в протилежну сторону, причому передня і задня поворотні платформи повернуті у протилежних напрямах на кут, що

забезпечує необхідний радіус повороту, та жорстко зафіксовані.

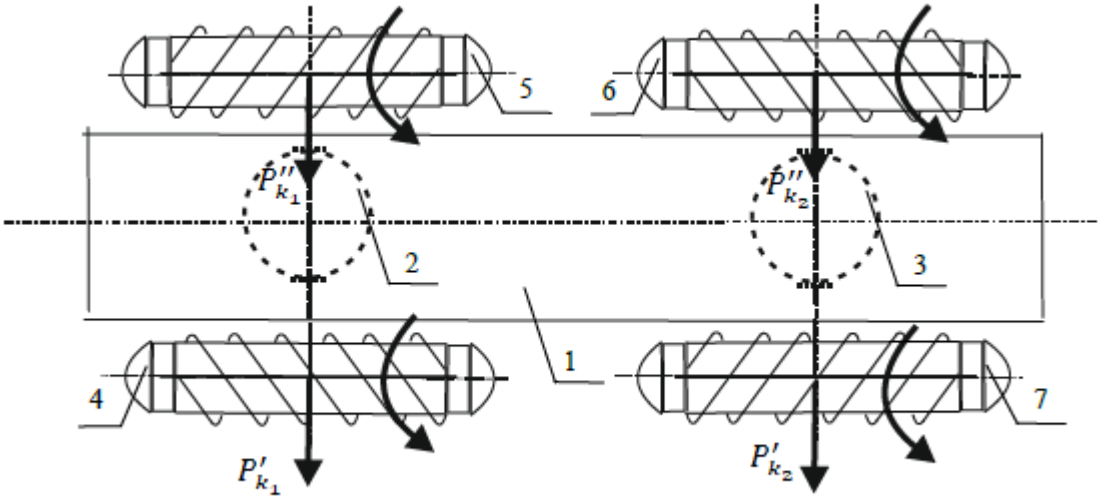
12. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що при виході з повороту машини з роторно-гвинтовими рушіями при русі по м'якому ґрунту і воді передній зовнішній та задній внутрішній роторно-гвинтові рушії вимикають, а на передньому внутрішньому та задньому зовнішньому роторно-гвинтових рушіях створюють тягове зусилля, необхідне для здійснення повороту передньої і задньої поворотних платформ у вихідне положення.



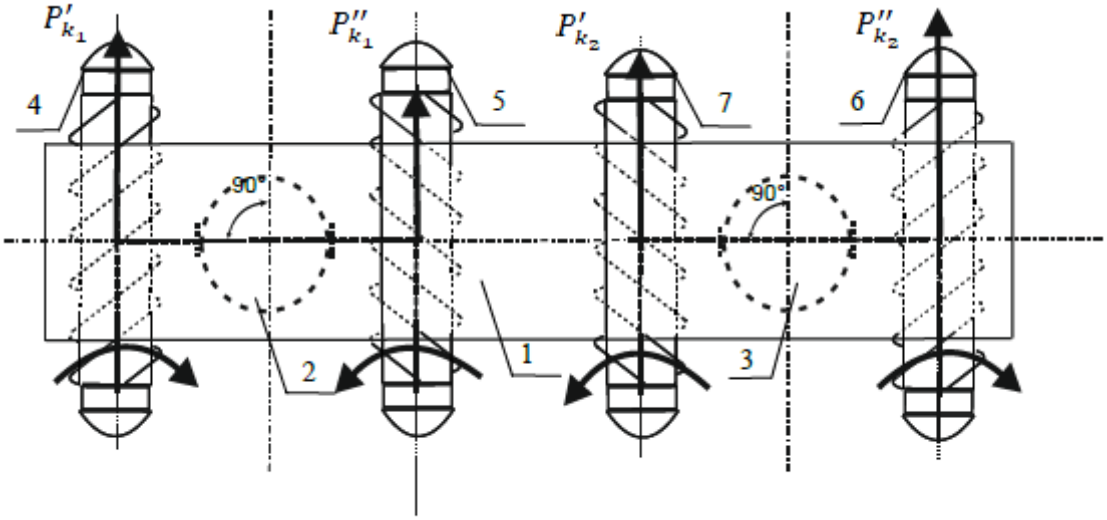
Фіг. 1



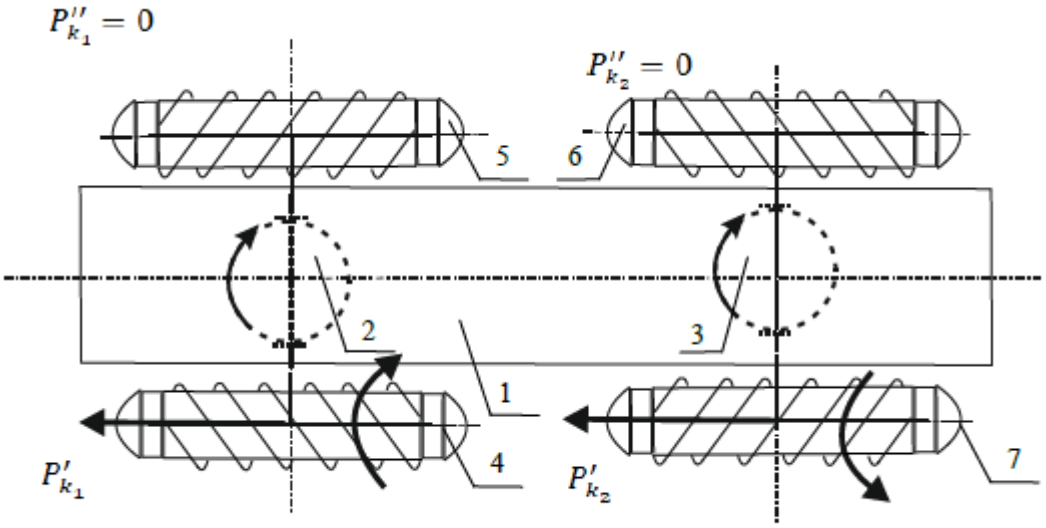
Фіг. 2



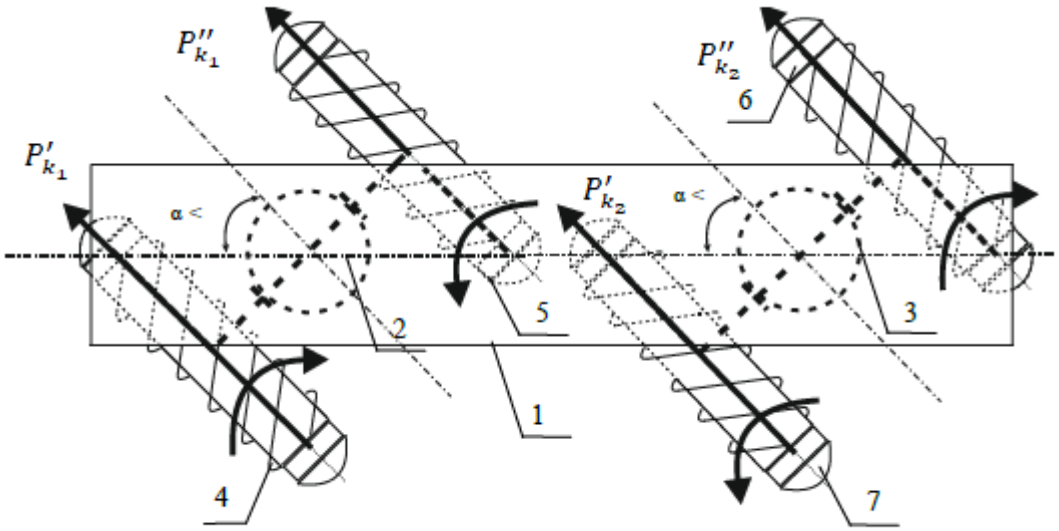
Фіг. 3



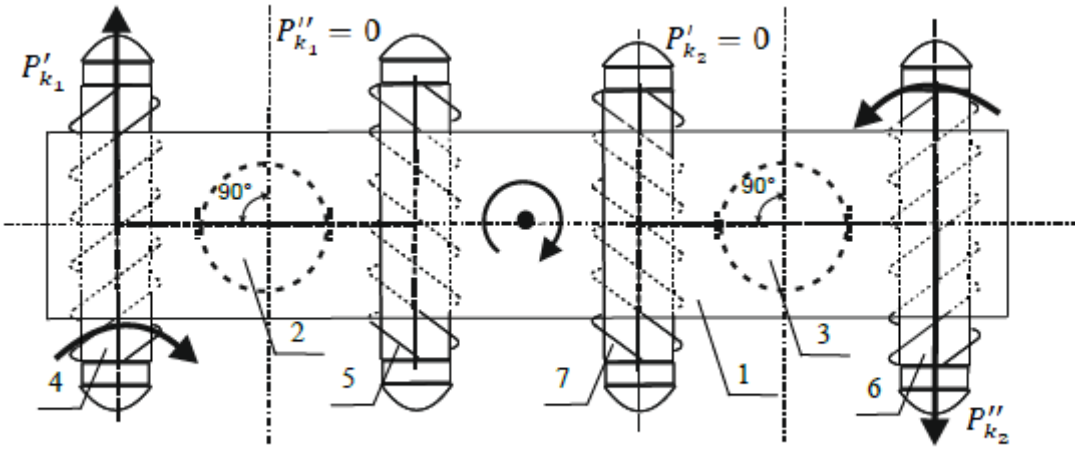
Фіг. 4



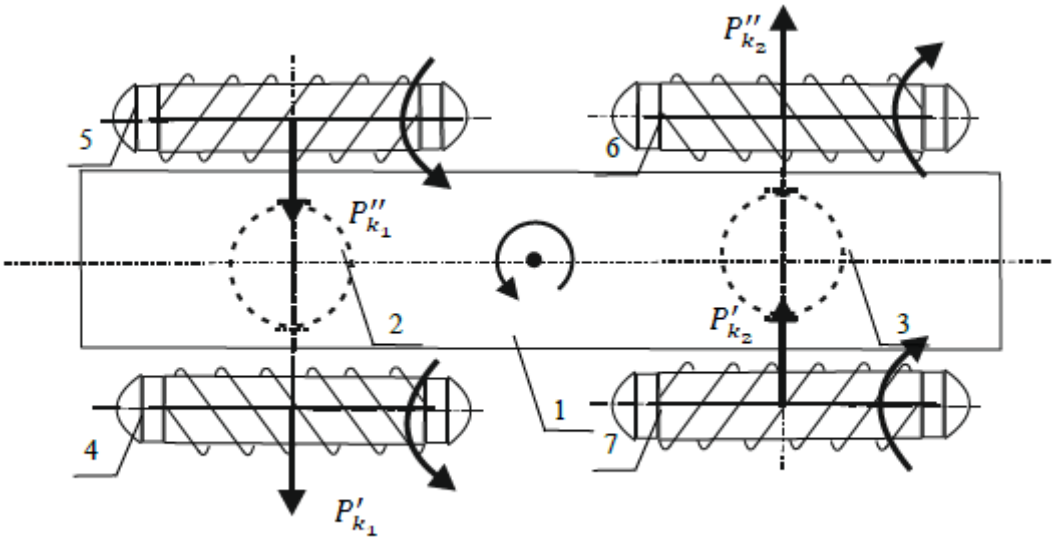
Фіг. 5



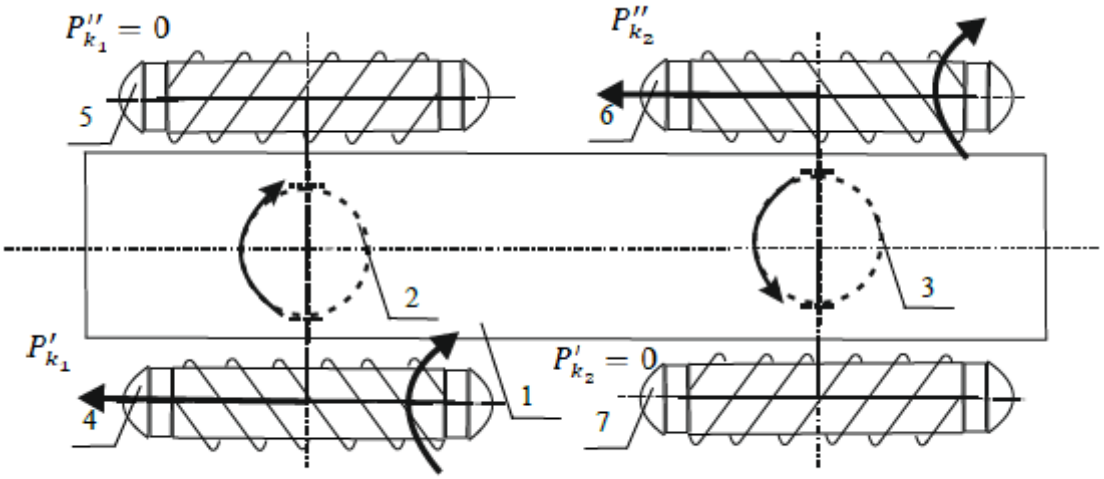
Фіг. 6



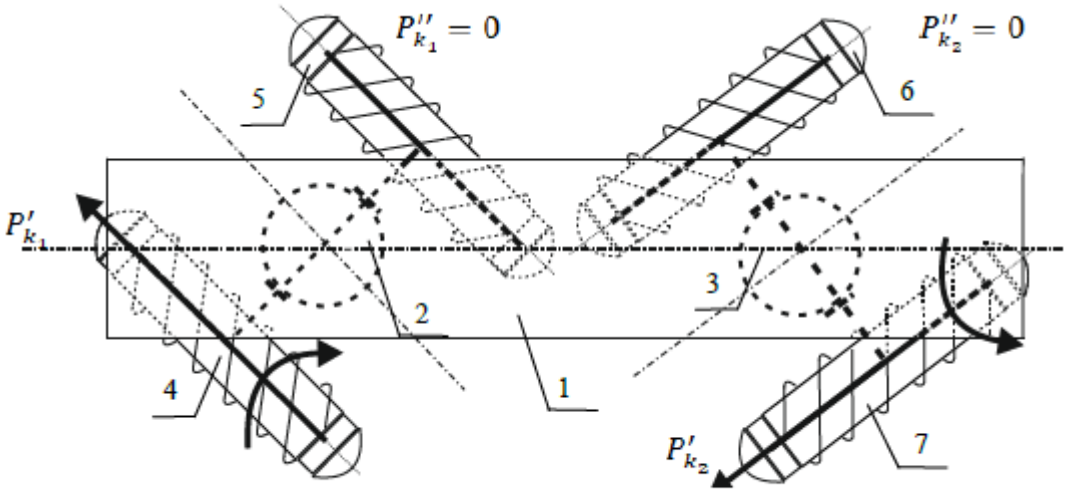
Фіг. 7



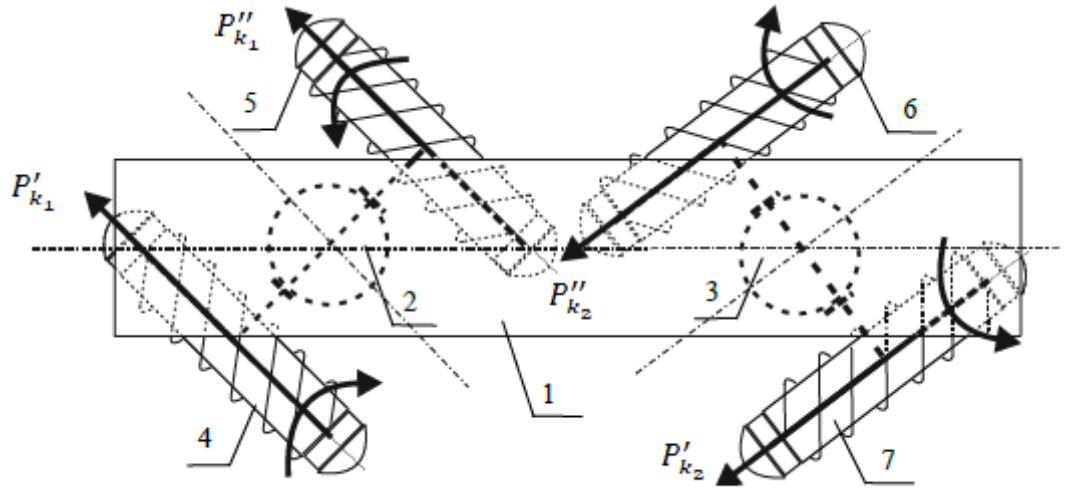
Фіг. 8



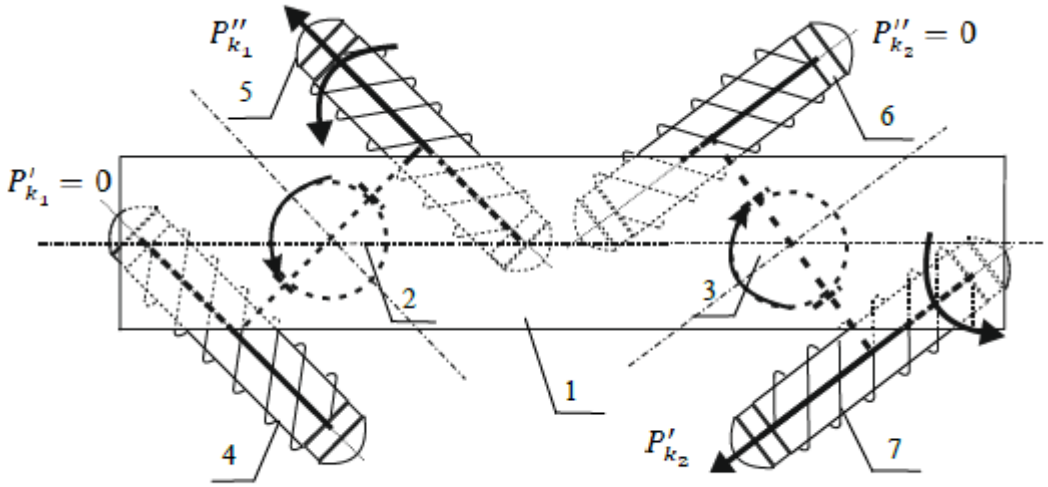
Фіг. 9



Фіг. 10



Фіг. 11



Фіг. 12

Комп'ютерна верстка С. Чулій

ДО "Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій", вул. Дмитра Годзенка, 1, м. Київ – 42, 01601