



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **151647** (13) **U**
(51) МПК
B60W 10/20 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

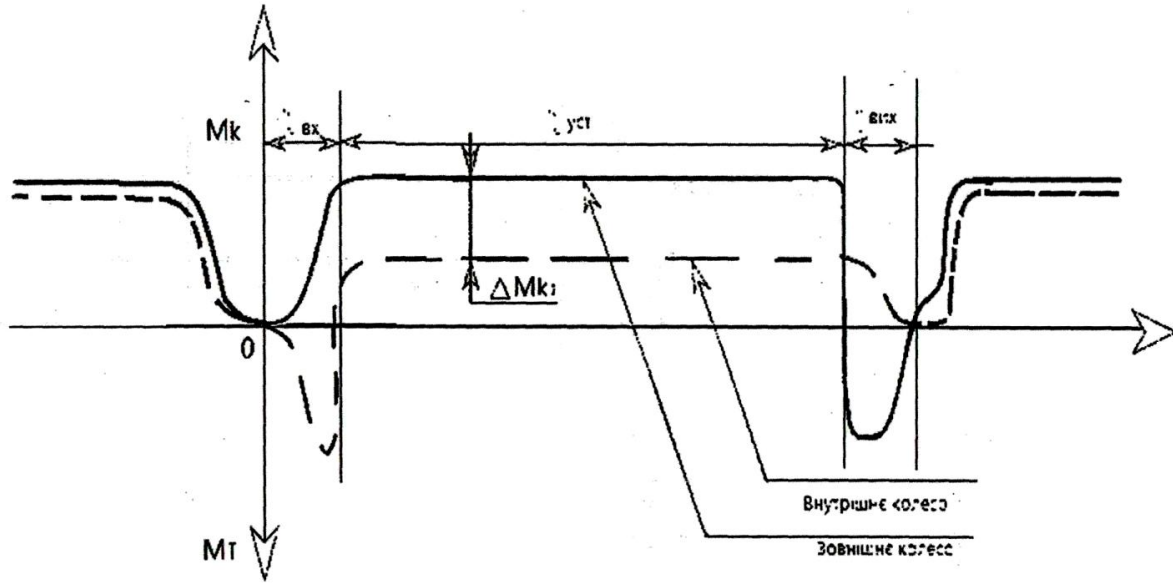
<p>(21) Номер заявки: u 2021 07664</p> <p>(22) Дата подання заявки: 28.12.2021</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 26.08.2022</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 25.08.2022, Бюл.№ 34</p>	<p>(72) Винахідник(и): Байцур Максим Вячеславович (UA), Гармаш Вячеслав Петрович (UA), Подригало Михайло Абович (UA), Кайдалов Руслан Олегович (UA), Третьяк Віктор Михайлович (UA), Нікорчук Андрій Іванович (UA)</p> <p>(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, 61001 (UA)</p>
---	--

(54) СПОСІБ КЕРУВАННЯ ПОВОРОТОМ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

(57) Реферат:

Спосіб керування поворотом транспортного засобу, що включає почергове створення гальмівних моментів на колесах зовнішнього і внутрішнього бортів під час входу у поворот та під час виходу із нього, причому у разі переднього поворотного (направляючого) мосту та вході у поворот створюють крутний момент на зовнішньому колесі переднього поворотного мосту, а гальмівний момент - на внутрішньому колесі цього моста; під час виходу з повороту створюють гальмівний момент на зовнішньому колесі, а крутний момент - на внутрішньому колесі; наразі в усталеній стадії повороту на обох колесах створюють два нерівних за величиною крутних моменти, різниця яких пропорційна різниці сил опору качання на цих колесах, а після закінчення повороту на обох колесах на обох колесах створюють однакові крутні моменти.

UA 151647 U



Фіг.2

Запропонована корисна модель належить до області машинобудування, а саме до способів керування поворотом колісних транспортних засобів з поворотним переднім мостом, і може бути використана для поліпшення їх маневреності.

Відомий спосіб керування поворотом транспортного засобу [1], що включає загальмування коліс одного борту, який під час входу в поворот здійснює короткочасне загальмування коліс внутрішнього борту, а під час виходу з повороту - короткочасне загальмування коліс зовнішнього забіжного борту. Це забезпечує підвищення керованості транспортного засобу під час входу в поворот та під час виходу з нього.

Недоліком відомого способу є те, що він не дозволяє забезпечити поворот транспортного засобу при невеликих швидкостях та під час розвороту на місці. Крім того він не забезпечує керування транспортним засобом в усталеній стадії повороту.

Найбільш близьким до запропонованого способу технічним рішенням [2] є спосіб керування поворотом транспортного засобу, під час якого одночасно з початком повороту направляючих коліс здійснюють відключення від джерела тиску робочого тіла гальмівних механізмів цих коліс та коліс заднього візка зовнішнього забіжного борту, загальмування коліс заднього візка внутрішнього (відстаючого борту), при цьому здійснюють збільшення подачі палива у двигун транспортного засобу, а після закінчення повороту припиняють загальмування коліс заднього візка внутрішнього відстаючого борту і гальмівні механізми направляючих коліс та коліс заднього візка зовнішнього забіжного борту підключаються до джерела тиску робочого тіла.

Недоліком найбільш близького технічного рішення [2] є те, що при його застосуванні на транспортних засобах з поворотною передньою віссю необхідно додатково використовувати рульове керування, також він не забезпечує керування транспортним засобом в усталеній стадії повороту.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення способу керування поворотом транспортного засобу з переднім поворотним мостом шляхом створення під час входу в поворот крутного моменту на зовнішньому передньому колесі та гальмівного моменту на внутрішньому колесі. Під час виходу із повороту створюють гальмівний момент на зовнішньому передньому колесі та крутний момент на внутрішньому передньому колесі. Під час усталеного повороту на обох колесах переднього мосту створюють крутні моменти. Різниця між крутними моментами на зовнішньому і внутрішньому колесах дорівнює різниці сил опору на цих колесах.

На фіг. 1. зображено дію сил на транспортний засіб та передній поворотний міст під час виконання повороту.

На фіг. 2. зображено залежність зміни в часі крутних і гальмівних моментів на зовнішньому і внутрішньому колесах.

Під час руху на повороті колеса заднього ведучого мосту створюють постійне тягове зусилля $R_{к2}$, що забезпечує поступальний рух транспортного засобу (фіг. 1.) Під час входу в поворот тягове зусилля $R_{к1}$ на зовнішньому колесі та гальмівне зусилля $R_{т1}$ на внутрішньому колесі створюють поворотний момент, що забезпечує поворот переднього мосту на кут α . Під час досягнення кута повороту α на обох колесах створюються тягові сили $R_{к'}$ та $R_{к''}$, котрі повинні дорівнювати одна одній.

Для цього на зовнішньому та внутрішньому колесах потрібно створювати крутні моменти

$$M'_{к1} = IR'_{z1} \quad (1)$$

$$M'_{к2} = fR''_{z2} \quad (2)$$

де: $M'_{к1}$ та $M'_{к2}$ - крутні моменти на внутрішньому і зовнішньому колесах,

$$M'_{к2} > M'_{к1} \quad (3)$$

f - коефіцієнт опору качання

R'_{z1}, R''_{z2} - нормальні реакції дороги на колесах внутрішнього і зовнішнього бортів

переднього мосту

Під час усталеного руху на повороті повинна виконуватись рівність

$$R'_{к1} = R'_{к2} \quad (4).$$

Для цього необхідно, щоб виконувалась рівність

$$\frac{R'_{к1}}{r_{\partial}} = IR'_{z1} = \frac{R'_{к2}}{r_{\partial}} = fR''_{z2} \quad (5).$$

З рівняння (4) отримаємо

$$M'_{к1} - M'_{к2} = f(R''_{z2} - R'_{z1}) = \Delta M_{к1} \quad (6).$$

Під час усталеного руху на повороті необхідно підтримувати постійну різницю ΔM_{k1} крутних моментів на зовнішньому і внутрішньому колесах. Це забезпечує постійне значення куту α повороту переднього моста.

Під час виходу з повороту на внутрішньому колесі створюється тягова сила $R'z_1$, а на зовнішньому колесі гальмівна сила P'_{T1} за рахунок створення від'ємного поворотного моменту, передній міст повертається до положення $\alpha=0$. Під час досягнення цього положення переднього мосту дію крутних та гальмівних моментів припиняють.

Діаграму зміни крутних і гальмівних моментів за час здійснення повороту надано на фіг. 2. На діаграмі визначено $\tau_{вх}$ - час входу в поворот, $\tau_{уст}$ - час усталеного повороту, $\tau_{вих}$ - час виходу з повороту.

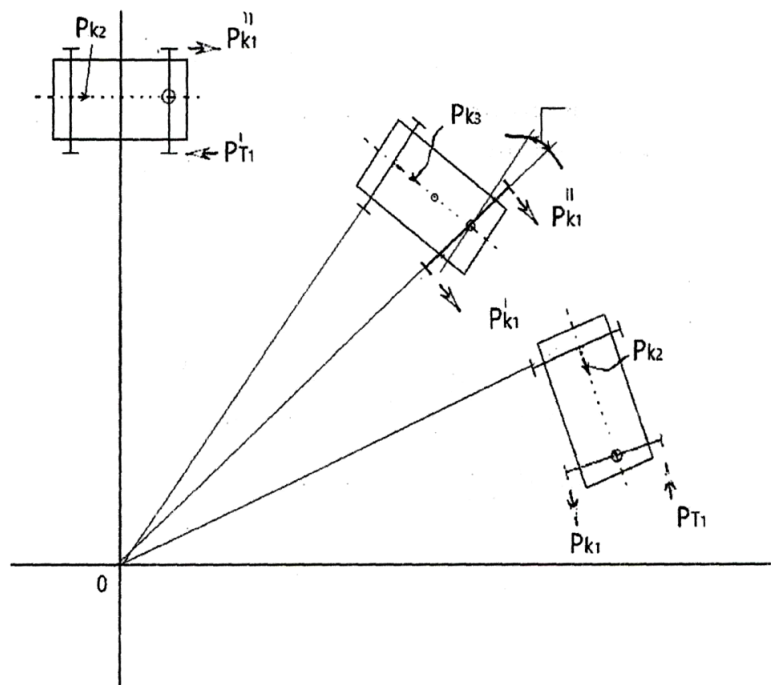
Таким чином, запропонований спосіб керування поворотом забезпечує підвищення маневреності транспортного засобу з переднім поворотним (направленим) мостом. Його використання дозволяє обійтись без традиційних рульових систем.

Джерела інформації:

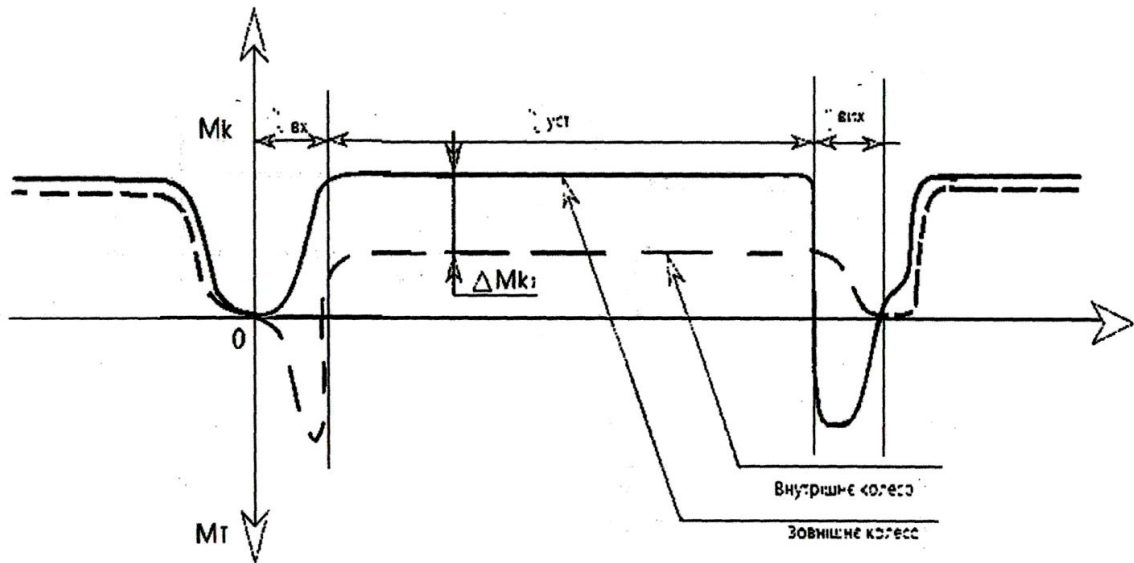
1. Пат. 4081 U МПК (2009) В60Т 1/00, спосіб керування поворотом транспортного засобу.
2. Пат. 10007 U на корисну модель МПК(201501) В60Т 1/00, спосіб керування поворотом транспортного засобу.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб керування поворотом транспортного засобу, що включає по чергове створення гальмівних моментів на колесах зовнішнього і внутрішнього бортів під час входу у поворот та під час виходу із нього, який **відрізняється** тим, що у разі переднього поворотного (направляючого) мосту та вході у поворот створюють крутний момент на зовнішньому колесі переднього поворотного мосту, а гальмівний момент - на внутрішньому колесі цього моста; під час виходу з повороту створюють гальмівний момент на зовнішньому колесі, а крутний момент - на внутрішньому колесі; наразі в усталеній стадії повороту на обох колесах створюють два нерівних за величиною крутних моменти, різниця яких пропорційна різниці сил опору качання на цих колесах, а після закінчення повороту на обох колесах на обох колесах створюють однакові крутні моменти.



Фіг. 1



Фіг.2