



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **106794** (13) **C2**
(51) МПК
B60T 8/17 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

<p>(21) Номер заявки: а 2012 14426</p> <p>(22) Дата подання заявки: 17.12.2012</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.10.2014</p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: 10.10.2013, Бюл.№ 19</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.10.2014, Бюл.№ 19</p>	<p>(72) Винахідник(и): Самородов Вадим Борисович (UA), Бондаренко Анатолій Ігорович (UA), Єпіфанов Віталій Валерійович (UA), Аврунін Григорій Аврамович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: RU 2421644 C2; 20.06.2011 Рогов А.В. Развитие методов расчета систем "двигатель - трансмиссия" автомобилей и тракторов: дис. на здобуття наук, ступеня канд. техн. наук: спец. 05.22.02 "Автомобілі та трактори" / Рогов Андрей Владимирович. - Харків: Харківський національний автомобільно-дорожній університет, 2006. Автореферат EP 0240538 B1; 17.05.1989 GB 2307528 A; 28.05.1997 JP S61290270 A; 20.12.1986 RU 2324091 C2; 10.05.2008 SU 1733283 A1; 15.05.1992 UA 99223 C2; 12.03.2012 UA a201204161 C2; 26.11.2012 WO 94/09294 A1; 28.04.1994</p>
--	---

(54) СПОСІБ ЕКСТРЕНОГО ГАЛЬМУВАННЯ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ З ГІДРООБ'ЄМНО-МЕХАНІЧНОЮ ТРАНСМІСІЄЮ

(57) Реферат:

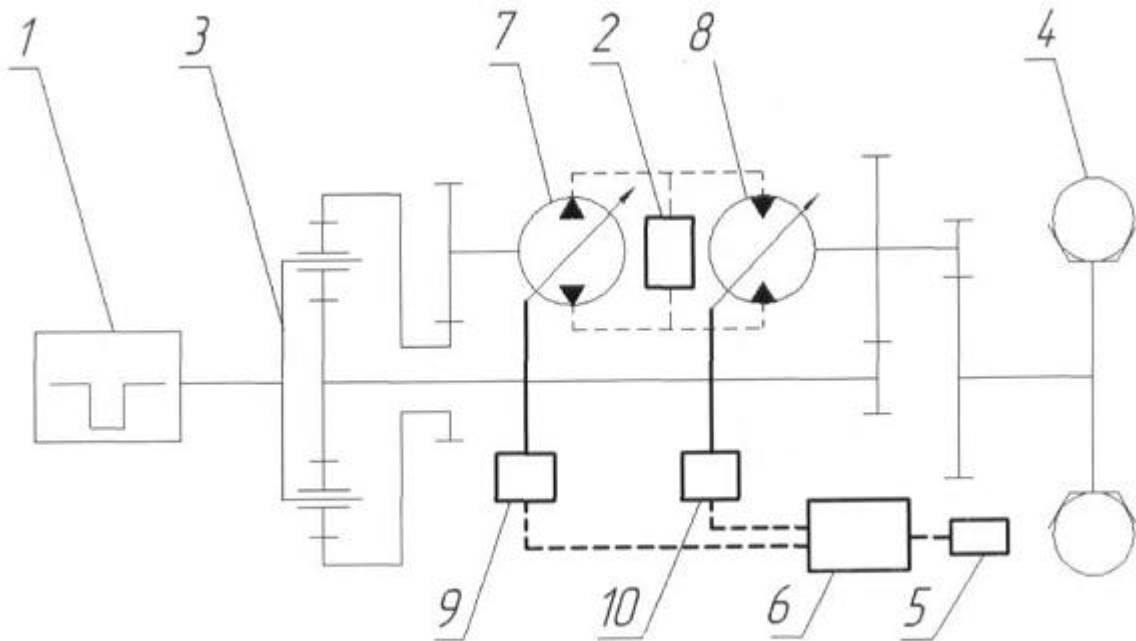
Винахід належить до транспортного машинобудування і може застосовуватися як спосіб екстреного гальмування транспортного засобу з гідрооб'ємно-механічною трансмісією.

Реалізація способу складається в наступному: в процесі екстреного гальмування, з натиснутою педаллю гальма та збереженням кінематичного зв'язку трансмісії з двигуном, відбувається автоматичне регулювання перепаду тиску в гідрооб'ємній передачі за допомогою дроселюючого пристрою, автоматичне регулювання робочого об'єму гідромотора від деякого значення до максимального, після досягнення якого здійснюється автоматичне регулювання гідронасоса, шляхом зменшення його робочого об'єму від максимального до нульового, в разі повної зупинки транспортного засобу, або зменшення робочого об'єму гідронасоса до деякого значення, відповідного дійсній швидкості руху транспортного засобу в процесі гальмування за рахунок використання електромагнітних клапанів, виконуючих регулювання об'єму через вплив на кут нахилу шайб гідромашин трансмісії.

Технічний результат - отримання способу екстреного гальмування транспортного засобу з гідрооб'ємно-механічною трансмісією, що дозволяє: зменшити перепад тиску в гідрооб'ємній

UA 106794 C2

передачі, знизити навантаження на елементи трансмісії при гальмуванні, підвищити її довговічність та надійність, підвищити гальмівну ефективність транспортного засобу, покращити умови праці водія за рахунок постійного автоматичного підтримання відносних параметрів регулювання гідрооб'ємної передачі трансмісії відповідними дійсній швидкості руху транспортного засобу в процесі гальмування.



Фиг. 1

Винахід належить до транспортного машинобудування і може застосовуватися як спосіб екстреного гальмування транспортного засобу з гідрооб'ємно-механічною трансмісією.

Відомий спосіб загальмовування гідростатичного приводу [1] включає наступні етапи: визначення спрацьовування гальмівного виконавчого пристрою; налаштування гальмівної об'ємної витрати гідронасоса; налаштування гідродвигуна залежно від зростання сили спрацьовування гальмівного виконавчого пристрою у бік збільшення робочого об'єму; розвантаження гальмівного тиску, наявного в розташованій вниз по потоку за гідродвигуном робочої магістралі, через клапан обмеження тиску. При спрацьовуванні гальмівного виконавчого пристрою гідронасос налаштовують на гальмівну об'ємну витрату, що відрізняється від нуля, при якій споживана при тиску відкриття клапана обмеження тиску гідравлічна потужність відповідає гальмівній потужності привідного двигуна. Досягається можливість здійснення процесу гальмування тільки за рахунок розташованих в замкнутому гідравлічному контурі елементів.

Недоліком аналога є те, що суттєво ускладнено конструкцію гідростатичного приводу, переважено гідромашини, знижена гальмівна ефективність транспортного засобу.

Найбільш близьким до винаходу, що заявляється, по сукупності ознак і ефекту, що досягається, є спосіб гальмування транспортного засобу з гідрооб'ємно-механічною трансмісією [2].

Відомий спосіб [2] полягає в тому, що при кінематичному відриві трансмісії від двигуна внутрішнього згоряння та натиснутій педалі гальма, відбувається регулювання гідромотора, шляхом збільшення його робочого об'єму від деякого значення до максимального, з регулюванням, після досягнення гідромотором максимального об'єму, гідронасоса, шляхом зменшення його робочого об'єму від максимального до нульового, що обумовлено зниженням швидкості руху транспортного засобу в процесі гальмування.

Недоліком прототипу є ручне підтримання відносних параметрів регулювання гідрооб'ємної передачі трансмісії пропорційно швидкості руху транспортного засобу в процесі гальмування.

В основу винаходу поставлена задача створення способу екстреного гальмування транспортного засобу з гідрооб'ємно-механічною трансмісією, що дозволяє при натиснутій педалі гальма та збереженні кінематичного зв'язку трансмісії з двигуном: зменшити перепад тиску в гідрооб'ємній передачі, знизити навантаження на елементи трансмісії при гальмуванні, підвищити її довговічність та надійність, підвищити гальмівну ефективність транспортного засобу, покращити умови праці водія.

Вирішення задачі досягається тим, що спосіб екстреного гальмування транспортного засобу з гідрооб'ємно-механічною трансмісією складається з натиснення на педаль гальма, при збереженні кінематичного зв'язку трансмісії з двигуном, автоматичного регулювання перепаду тиску в гідрооб'ємній передачі за допомогою дроселюючого пристрою, автоматичного регулювання робочого об'єму гідромотора від деякого значення до максимального, після досягнення якого здійснюється автоматичне регулювання гідронасоса, шляхом зменшення його робочого об'єму від максимального до нульового, в разі повної зупинки транспортного засобу, або зменшення робочого об'єму гідронасоса до деякого значення, відповідного дійсній швидкості руху транспортного засобу в процесі гальмування за рахунок використання електромагнітних клапанів, виконуючих регулювання об'єму через вплив на кут нахилу шайб гідромашин трансмісії.

Спосіб екстреного гальмування транспортного засобу з гідрооб'ємно-механічною трансмісією, з натиснутою педаллю гальма та збереженням кінематичного зв'язку трансмісії з двигуном, показаний на прикладі двопотокової гідрооб'ємно-механічної трансмісії (фіг. 1) з двигуном 1, дроселюючим пристроєм 2, диференціалом на вході 3, колесом 4, GPS модулем 5, блоком керування 6, гідронасосом 7, гідромотором 8, виконавчими елементами - електромагнітними клапанами 9, 10, пояснюється технічною характеристикою (фіг. 2) та досягається за рахунок підтримання відповідності між дійсною швидкістю руху транспортного засобу в процесі екстреного гальмування та відносними параметрами регулювання гідрооб'ємної передачі трансмісії e_1 та e_2 , а також за рахунок автоматичного регулювання перепаду тиску в гідрооб'ємній передачі за допомогою дроселюючого пристрою.

Підтримання відповідності між дійсною швидкістю руху транспортного засобу в процесі екстреного гальмування та відносними параметрами регулювання гідрооб'ємної передачі трансмісії e_1 та e_2 (фіг. 2) відбувається автоматично наступним чином: в момент початку гальмування, з натиснутою педаллю гальма та збереженням кінематичного зв'язку трансмісії з двигуном 1 (фіг. 1), відносний параметр регулювання гідромотора $e_2 = x_3$ (фіг. 2), що відповідає швидкості V_{max} , відносний параметр регулювання гідронасоса $e_1 = 1$. В процесі гальмування відбувається зниження дійсної швидкості руху транспортного засобу V . GPS модуль 5 (фіг. 1)

фіксує зміну V та відсилає інформацію до блока керування 6, який, в свою чергу, подає сигнал на зміну нахилу шайб гідромашин трансмісії 7, 8 через виконавчі елементи - електромагнітні клапани 9, 10. В результаті, при дійсній швидкості руху транспортного засобу V_2 (фіг. 2) електромагнітні клапани встановлюють нахил шайби гідромотора, що відповідає $e_2=x_2$, нахил шайби гідронасоса $e_1=1$; при дійсній швидкості руху транспортного засобу V_1 електромагнітні клапани встановлюють нахил шайби гідромотора, що відповідає $e_2=1$, нахил шайби гідронасоса $e_1=x_1$, а при $V=0$ автоматично встановлюється $e_1=0$, $e_2=1$.

В процесі гальмування транспортного засобу із залученням гальмівної системи, при збереженні кінематичного зв'язку трансмісії з двигуном, автоматичною підтримкою відносних параметрів регулювання гідрооб'ємної передачі трансмісії e_1 та e_2 відповідними дійсній швидкості руху транспортного засобу в процесі гальмування, спостерігається суттєве підвищення перепаду тиску в гідрооб'ємній передачі, зниження якого добиваємося за рахунок використання дроселюючого пристрою 2, встановленого між магістраллю високого та низького тиску гідрооб'ємної передачі. В разі перевищення допустимого значення перепаду тиску в процесі гальмування, дроселюючий пристрій 2 сполучає магістраль високого та низького тиску між собою, відбувається зниження перепаду тиску за рахунок підвищення тиску в магістралі низького та зниженні в магістралі високого тиску. Процес регулювання перепаду тиску відбувається автоматично впродовж всього процесу гальмування.

Застосування системи автоматичного регулювання робочих об'ємів гідронасоса та гідромотора відповідно дійсній швидкості руху транспортного засобу в процесі екстреного гальмування, автоматичне регулювання перепаду тиску в гідрооб'ємній передачі дозволить виконувати транспортному засобу роботу більш ефективно.

Сукупність технічних рішень дозволяє отримати спосіб екстреного гальмування транспортного засобу з гідрооб'ємно-механічною трансмісією, з натиснутою педаллю гальма та збереженням кінематичного зв'язку трансмісії з двигуном, що дозволяє зменшити перепад тиску в гідрооб'ємній передачі, знизити навантаження на елементи трансмісії при гальмуванні, підвищити її довговічність та надійність, підвищити гальмівну ефективність транспортного засобу, покращити умови праці водія за рахунок постійного автоматичного підтримання відносних параметрів регулювання гідрооб'ємної передачі трансмісії відповідними дійсній швидкості руху транспортного засобу в процесі гальмування.

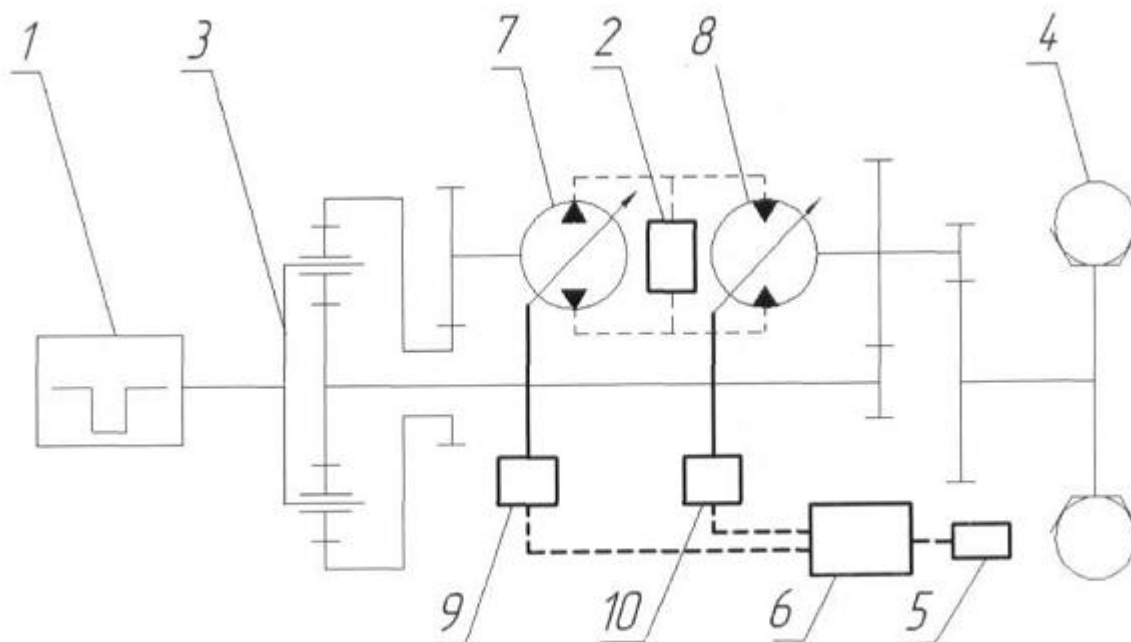
Джерела інформації:

1. Патент Російської федерації на винахід № 2421644, МПК В60Т10/04. Гидростатический привод и способ затормаживания гидростатического привода / Бем Мартин (Німеччина). - № 2007147406/11; заявл. 15.12.06; опубл. 20.06.11, Бюл. № 17.

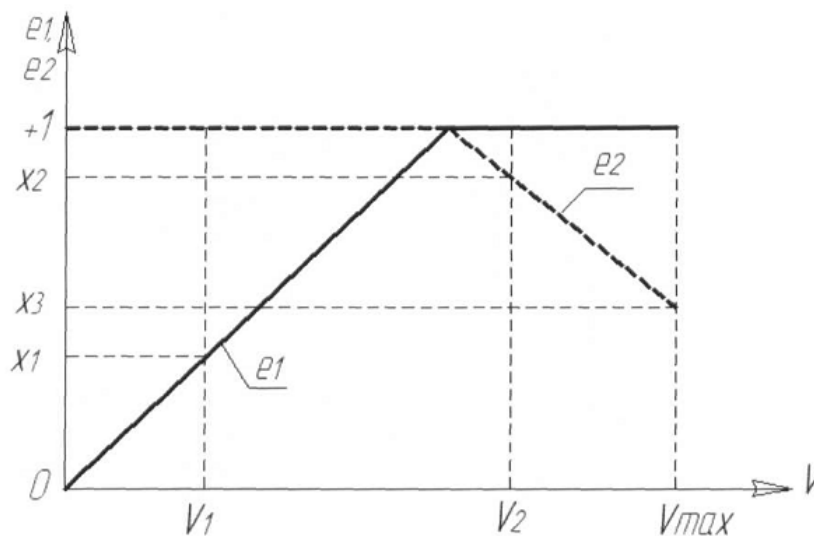
2. Рогов А.В. Развитие методов расчета систем "двигатель - трансмиссия" автомобилей и тракторов: дис. на здобуття наук, ступеня канд. техн. наук: спец. 05.22.02 "Автомобілі та трактори" / Рогов Андрей Владимирович. - Харків: Харківський національний автомобільно-дорожній університет, 2006. - С. 168.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Спосіб екстреного гальмування транспортного засобу з гідрооб'ємно-механічною трансмісією, що складається з натиснення на педаль гальма, при збереженні кінематичного зв'язку трансмісії з двигуном, регулювання гідромотора, шляхом збільшення його робочого об'єму до максимального значення з регулюванням, після досягнення гідромотором максимального об'єму, гідронасоса, шляхом зменшення його робочого об'єму від максимального до нульового, який **відрізняється** тим, що здійснюють автоматичне регулювання перепаду тиску в гідрооб'ємній передачі за допомогою дроселюючого пристрою, що сполучає магістралі високого та низького тиску гідрооб'ємної передачі, після чого шляхом зміни кута нахилу шайб гідронасоса та гідромотора за допомогою електромагнітних клапанів, автоматично регулюють робочий об'єм гідромотора до максимального значення, після досягнення якого здійснюють автоматичне регулювання гідронасоса, шляхом зменшення його робочого об'єму від максимального до нульового



Фиг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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