



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **105854** (13) **C2**  
(51) МПК (2014.01)  
**F16H 47/00**  
**B60K 17/10** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>а 2012 14428</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Самородов Вадим Борисович (UA), Деркач Олег Ігорович (UA), Аврунін Григорій Аврамович (UA), Шуба Сергій Олександрович (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>17.12.2012</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002 (UA)</b>
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>25.06.2014</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою: RU 2269707C1; 10.02.2006 UA 64302 U; 10.11.2011 DE 4304403 A1; 26.08.1993 JP 2009047286 A; 05.03.2009 JP 2009097677 A; 07.05.2009 UA 99223 C2; 25.07.2012 US 3916625 A; 04.11.1975
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку: <b>10.10.2013, Бюл.№ 19</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.06.2014, Бюл.№ 12</b>	

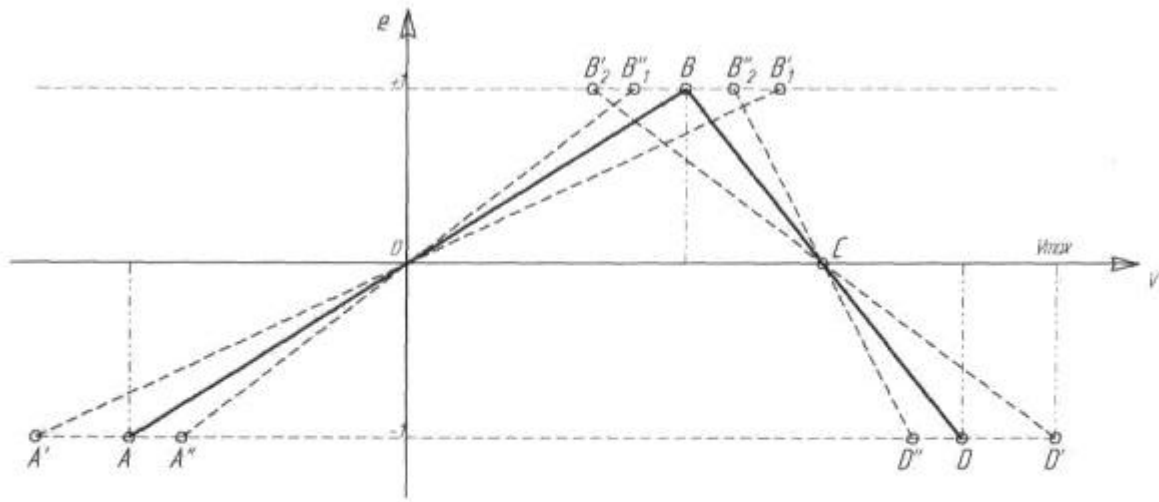
**(54) СПОСІБ БЕЗСТУПІНЧАСТОГО РЕГУЛЮВАННЯ ШВИДКОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ З ГІДРООБ'ЄМНО-МЕХАНІЧНОЮ ТРАНСМІСІЄЮ**

**(57) Реферат:**

Винахід належить до транспортного машинобудування і може застосовуватися як спосіб безступінчастого регулювання швидкості транспортного засобу з гідрооб'ємно-механічною трансмісією. Спосіб полягає в зміні другої половини діапазону безступінчастого регулювання швидкості за досягненням нульового робочого об'єму гідронасоса в кінці першої половини швидкісного діапазону, що змінюють. Зміна діапазонів безступінчастого регулювання швидкості транспортного засобу здійснюється зміною кінематичних взаємозв'язків механічної гілки гідрооб'ємно-механічної трансмісії. На кожному з діапазонів безступінчастого регулювання швидкості транспортного засобу останню змінюють шляхом керування робочим об'ємом гідронасоса.

Технічний результат - отримання способу безступінчастого регулювання швидкості транспортного засобу з гідрооб'ємно-механічною трансмісією, що дозволяє: збільшити кількість діапазонів безступінчастого регулювання швидкості руху транспортного засобу вперед та назад; розширити силовий діапазон регулювання швидкості транспортного засобу без збільшення робочого об'єму гідроагрегатів трансмісії шляхом додання діапазонів, що вмикаються за досягненням нульового робочого об'єму гідронасоса в кінці першої половини швидкісного діапазону, що змінюється; розширити діапазон роботи трансмісії в зоні максимального загального ККД внаслідок оптимального навантаження гідроагрегатів трансмісії; спростити конструкцію трансмісії завдяки перемиканню діапазонів при нульовій відносній кутовій швидкості кінематичних ланок, що з'єднуються.

UA 105854 C2



Винахід належить до транспортного машинобудування і може застосовуватися як спосіб безступінчастого регулювання швидкості транспортних засобів з безступінчастою гідрооб'ємно-механічною трансмісією.

5 Відомий спосіб безступінчастого регулювання швидкості транспортного засобу з гідрооб'ємно-механічною трансмісією [1]. На початку руху транспортного засобу регулюється гідронасос шляхом збільшення його робочого об'єму від нульового до максимального значення, при цьому швидкість обертання вала гідронасоса залишається постійною. Відбувається збільшення швидкості обертання вала гідромотора й зростає швидкість обертання вихідного вала трансмісії.

10 Після досягнення гідронасосом максимального об'єму відбувається регулювання гідромотора шляхом зменшення його робочого об'єму від максимального до деякого значення, що обумовлено настановною потужністю цього гідромотора й припустимою часткою потужності, що передається гідравлічним шляхом. При зменшенні робочого об'єму гідромотора зростає швидкість обертання його валу, збільшується швидкість обертання вихідного вала трансмісії.

15 Недоліками аналога є необхідність перемикання діапазонів з попередньою синхронізацією кутових швидкостей кінематичних ланок, що з'єднуються, неможливість розширити силовий діапазон регулювання швидкості транспортного засобу без збільшення робочого об'єму гідроагрегатів.

20 Найбільш близьким до винаходу, що заявляється, по сукупності ознак і ефектові, що досягається, є спосіб регулювання швидкості транспортного засобу з гідрооб'ємно-механічною трансмісією [2], відповідно до якого на першому та третьому піддіапазонах регулювання швидкості транспортного засобу регулюється гідронасос шляхом зменшення його робочого об'єму від максимального до нульового значення, при цьому швидкість обертання вала гідронасоса залишається постійною. Відбувається зменшення швидкості обертання вала гідромотора. На другому та четвертому піддіапазонах регулювання швидкості транспортного засобу регулюється гідронасос шляхом збільшення його робочого об'єму від нульового до максимального значення нахилом регульовальної шайби в протилежну від попереднього піддіапазону сторону, при цьому швидкість обертання вала гідронасоса залишається постійною. Відбувається збільшення швидкості обертання вала гідромотора.

30 Недоліком прототипу є мала кількість діапазонів регулювання швидкості руху транспортного засобу вперед та назад, необхідність перемикання діапазонів з попередньою синхронізацією кутових швидкостей кінематичних ланок, що з'єднуються, неможливість розширити силовий діапазон регулювання швидкості транспортного засобу без збільшення робочого об'єму гідроагрегатів, недостатньо великий діапазон роботи трансмісії в зоні максимального загального ККД.

35 В основу винаходу поставлена задача створення способу безступінчастого регулювання швидкості транспортного засобу з гідрооб'ємно-механічною трансмісією, що дозволяє збільшити кількість діапазонів регулювання швидкості руху транспортного засобу вперед та назад, розширити силовий діапазон регулювання швидкості транспортного засобу без збільшення робочого об'єму гідроагрегатів трансмісії, розширити діапазон роботи трансмісії в зоні максимального загального ККД, спростити конструкцію трансмісії.

40 Зазначена задача вирішується тим, що спосіб безступінчастого регулювання швидкості транспортного засобу з гідрооб'ємно-механічною трансмісією полягає в зміні другої половини діапазону безступінчастого регулювання швидкості за досягненням нульового робочого об'єму гідронасоса в кінці першої половини швидкісного діапазону, що змінюється. Зміна діапазонів безступінчастого регулювання швидкості транспортного засобу здійснюється зміною кінематичних взаємозв'язків механічної гілки гідрооб'ємно-механічної трансмісії. На кожному з діапазонів регулювання швидкості транспортного засобу остання змінюється шляхом керування робочим об'ємом гідронасоса.

50 Спосіб безступінчастого регулювання швидкості транспортного засобу з гідрооб'ємно-механічною трансмісією пояснюється на прикладі регульовальної характеристики (див. креслення), де:

е – відносний параметр регулювання гідрооб'ємної передачі;

V – швидкість руху транспортного засобу,

55 та реалізується наступним чином: на першому повнопотоковому діапазоні 1 (відрізок АВ) безступінчаста зміна швидкості руху транспортного засобу відбувається регулюванням робочого об'єму гідронасоса шляхом зміни відносного параметра регулювання гідрооб'ємної передачі є від -1 до 1. При переході через  $e=0$  відбувається зміна напрямку руху транспортного засобу.

На другому діапазоні (відрізок BD) безступінчаста зміна швидкості руху транспортного засобу відбувається регулюванням робочого об'єму гідронасоса шляхом зміни відносного параметру регулювання гідрооб'ємної передачі  $\epsilon$  від 1 до -1.

5 Перехід з першого діапазону на другий діапазон (точка B) потребує попередньої синхронізації кутових швидкостей кінематичних ланок, що з'єднуються, оскільки вони мають завідомо різні їх значення.

На доданих діапазонах першого діапазону (відрізки  $A'B_1'$ ,  $A''B_1''$ ) зміна швидкості руху транспортного засобу регулюється шляхом зміни робочого об'єму гідронасосу від нульового значення до максимального. При цьому вмикання будь-якого із доданих діапазонів першого  
10 діапазону (відрізки  $A'B_1'$ ,  $A''B_1''$ ) відбувається при нульовому значенні робочого об'єму гідронасосу, попередня синхронізація кутових швидкостей кінематичних ланок, що з'єднуються, не потребується, оскільки в цьому режимі вказані кутові швидкості дорівнюють нулю.

На доданих діапазонах другого діапазону (відрізки  $B_2'D'$ ,  $B_2''D''$ ) зміна швидкості руху транспортного засобу регулюється шляхом зміни. При цьому перемикання на будь-який із  
15 діапазонів другого діапазону (відрізки  $B_2'D'$ ,  $B_2''D''$ ) відбувається при досягненні нульового значення робочого об'єму гідронасоса на другому діапазоні (відрізок BD), попередня синхронізація кутових швидкостей кінематичних ланок, що з'єднуються, не потребується, оскільки в цьому режимі вказані кутові швидкості дорівнюють нулю.

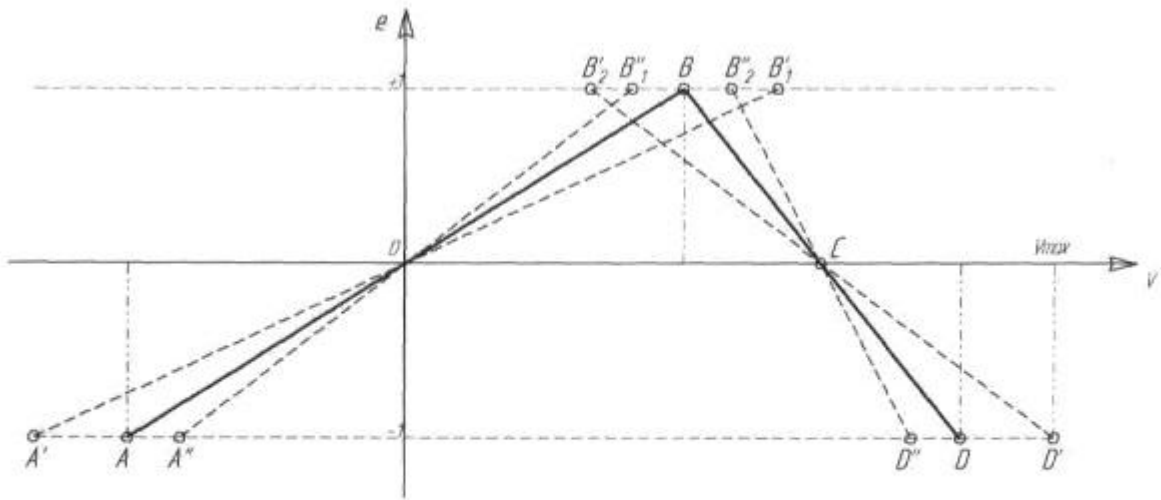
Таким чином на доданих діапазонах досягається: збільшення динамічного фактора  
20 (діапазони  $A''B_1''$ ,  $B_2''D''$ ), збільшення максимальної швидкості  $V_{max}$  руху транспортного засобу вперед (діапазон  $B_2'D'$ ), збільшення максимальної швидкості руху транспортного засобу назад (діапазон  $A'B_1'$ ).

Джерела інформації:

1. Патент Російської Федерації на винахід № 2269707, опубл. 10.02.2006, МПК F16H 47/04.
- 25 2. Патент України на корисну модель № 64302, МПК F16H 3/00 Гідрооб'ємно-механічна трансмісія транспортного засобу / Самородов В.Б., Деркач О.І., Шуба С.О., Мірошніченко М.В., Яловол І.В.; дата подання заявки 25.02.2011; дата публікації 10.11.2011, Бюл. № 21.

#### ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

30 Спосіб безступінчастого регулювання швидкості транспортного засобу з гідрооб'ємно-механічною трансмісією, який полягає в тому, що зміну діапазонів безступінчастого регулювання швидкості транспортного засобу здійснюють зміною кінематичних взаємозв'язків механічної гілки гідрооб'ємно-механічної трансмісії, на кожному з діапазонів регулювання  
35 швидкості транспортного засобу останню змінюють шляхом керування робочим об'ємом гідронасоса, який **відрізняється** тим, що на кожному з безступінчастих швидкісних діапазонів переключення на інший безступінчастий швидкісний діапазон здійснюють за досягненням нульового робочого об'єму гідронасоса в кінці першої половини швидкісного діапазону, що змінюють.




---

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

---

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