



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **103553** (13) **C2**  
(51) МПК (2013.01)  
**F16H 41/00**  
**F16H 39/00**  
**B60K 17/10** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

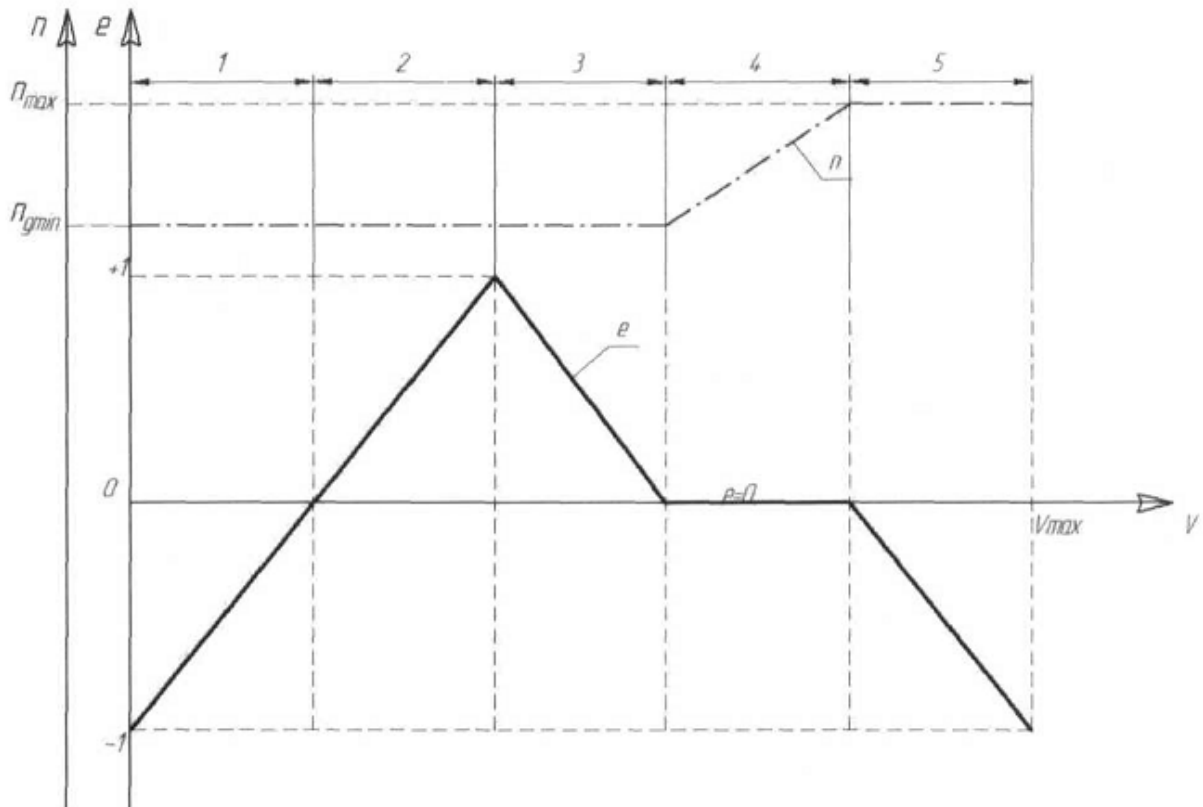
<p>(21) Номер заявки: <b>а 2012 04161</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>04.04.2012</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>25.10.2013</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: <b>26.11.2012, Бюл.№ 22</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.10.2013, Бюл.№ 20</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Самородов Вадим Борисович (UA), Єпіфанов Віталій Валерійович (UA), Деркач Олег Ігорович (UA), Мірошніченко Микола Васильович (UA), Шуба Сергій Олександрович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ",</b> вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002, Україна (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 64302, 10.11.2011 RU 2269707, 10.02.2006 JP 2004301335, 28.10.2004 SU 563530, 30.06.1977 US 4545201, 08.10.1985 CN 101245851, 20.08.2008 SU 1479770, 15.05.1989 US 6569060, 27.05.2003</p>
--	--

**(54) СПОСІБ РЕГУЛЮВАННЯ ШВИДКОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ З ГІДРООБ'ЄМНО-МЕХАНІЧНОЮ ТРАНСМІСІЄЮ**

**(57) Реферат:**

Винахід належить до транспортного машинобудування і може застосовуватися як спосіб регулювання швидкості транспортного засобу з гідрооб'ємно-механічною трансмісією. Спосіб складається на кожному з піддіапазонів регулювання швидкості транспортного засобу з регулювання гідронасоса шляхом зміни його робочого об'єму при постійній швидкості обертання вала двигуна, що відповідає мінімуму витрат палива, а після одного з піддіапазонів, на якому швидкість транспортного засобу змінюється за рахунок регулювання гідронасоса шляхом зменшення його робочого об'єму від максимального до нульового, додається піддіапазон, на якому швидкість транспортного засобу збільшується за рахунок збільшення обертів вала двигуна від обертів, що відповідають мінімуму витрат палива, до максимально допустимих при постійному нульовому робочому об'ємі гідронасоса. На наступних піддіапазонах регулювання швидкості транспортного засобу здійснюється регулюванням гідронасоса шляхом зміни його робочого об'єму при постійних максимальних обертах вала двигуна.

UA 103553 C2



Фиг. 1

- e** - відносний параметр регулювання гідروоб'ємної передачі
- n** - оберти валу двигуна
- V** - швидкість руху транспортного засобу
- 1...5** - піддіпазони регулювання швидкості руху транспортного засобу

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

Відомий спосіб 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. 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 вала, збільшується швидкість обертання вихідного вала трансмісії.

Недоліками аналога є регулювання швидкості транспортного засобу тільки шляхом зміни робочого об'єму гідромотора та гідронасоса, що призводить до зменшення діапазону роботи трансмісії в зоні максимального загального ККД та низькій паливній економічності, використання гідромотора, який регулюється, що збільшує вартість гідрооб'ємної передачі та трансмісії в цілому.

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.

Недоліком прототипу є регулювання швидкості транспортного засобу тільки шляхом зміни робочого об'єму гідронасоса, що призводить до зменшення діапазону роботи трансмісії в зоні максимального загального ККД та низькій паливній економічності.

В основу винаходу поставлена задача створення способу регулювання швидкості транспортного засобу з гідрооб'ємно-механічною трансмісією, що дозволяє розширити діапазон роботи трансмісії в зоні максимального загального ККД, підвищити паливну економічність транспортного засобу.

Зазначена задача вирішується тим, що спосіб регулювання швидкості транспортного засобу з гідрооб'ємно-механічною трансмісією складається на кожному з піддіапазонів регулювання швидкості транспортного засобу з регулювання гідронасоса шляхом зміни його робочого об'єму при постійній швидкості обертання вала двигуна, а після одного з піддіапазонів, на якому швидкість транспортного засобу змінюється за рахунок регулювання гідронасоса шляхом зменшення його робочого об'єму від максимального до нульового, додається піддіапазон, на якому швидкість транспортного засобу збільшується за рахунок збільшення обертів вала двигуна від обертів, що відповідають мінімуму витрат палива, до максимально допустимих при постійному нульовому робочому об'ємі гідронасоса. На наступних піддіапазонах регулювання швидкості транспортного засобу здійснюється регулюванням гідронасоса шляхом зміни його робочого об'єму при постійних максимальних обертах вала двигуна.

Спосіб регулювання швидкості транспортного засобу з гідрооб'ємно-механічною трансмісією пояснюється на прикладі регульовальної характеристики (фіг. 1), для якої реалізується наступним чином: на піддіапазоні регулювання швидкості транспортного засобу 1 регулюється гідронасос шляхом зменшення його робочого об'єму від максимального до нульового значення (відносний параметр регулювання гідрооб'ємної передачі є змінюється від -1 до 0), відбувається зменшення швидкості обертання вала гідромотора. При цьому двигун має оберти  $n_{qmin}$ , що відповідають мінімуму витрат палива і підтримуються постійними на піддіапазонах регулювання швидкості транспортного засобу 1, 2, 3.

На піддіапазоні регулювання швидкості транспортного засобу 2 регулюється гідронасос шляхом збільшення його робочого об'єму від нульового до максимального значення (відносний параметр регулювання гідрооб'ємної передачі є змінюється від 0 до 1), відбувається збільшення швидкості обертання вала гідромотора. Двигун працює в економічному режимі.

На піддіапазоні 3 регулюється гідронасос шляхом зменшення його робочого об'єму від максимального до нульового значення (відносний параметр регулювання гідрооб'ємної передачі  $\epsilon$  змінюється від 1 до 0), відбувається зменшення швидкості обертання вала гідромотора. При цьому, як і на попередніх піддіапазонах регулювання швидкості транспортного засобу, двигун працює в економічному режимі.

На піддіапазоні регулювання швидкості транспортного засобу 4 відносний параметр регулювання гідрооб'ємної передачі  $\epsilon$  фіксується і підтримується рівним 0, швидкість обертання вала гідромотора дорівнює 0. Швидкість транспортного засобу збільшується за рахунок збільшення обертів вала двигуна від обертів  $n_{\text{gmin}}$ , що відповідають мінімуму витрат палива, до максимально допустимих  $n_{\text{max}}$ .

На піддіапазоні регулювання швидкості транспортного засобу 5 регулюється гідронасос шляхом збільшення його робочого об'єму від нульового до максимального значення (відносний параметр регулювання гідрооб'ємної передачі  $\epsilon$  змінюється від 0 до -1), відбувається збільшення швидкості обертання вала гідромотора. При цьому швидкість обертання вала двигуна  $n_{\text{max}}$  постійна.

При регулюванні швидкості транспортного засобу з гідрооб'ємно-механічною трансмісією згідно з регулювальною характеристикою, що зображена на фіг. 2, збільшення обертів вала двигуна до максимально допустимих  $n_{\text{max}}$  при постійному нульовому робочому об'ємі гідронасоса (відносний параметр регулювання гідрооб'ємної передачі  $\epsilon$  дорівнює 0) здійснюється на піддіапазоні 2. На наступних піддіапазонах регулювання швидкості транспортного засобу 3-5 швидкість обертання вала двигуна постійна максимальна ( $n_{\text{max}}$ ).

Сукупність конструктивних рішень дозволяє отримати спосіб регулювання швидкості транспортного засобу з гідрооб'ємно-механічною трансмісією, що дозволяє розширити діапазон роботи трансмісії в зоні максимального загального ККД, підвищити паливну економічність транспортного засобу.

Література:

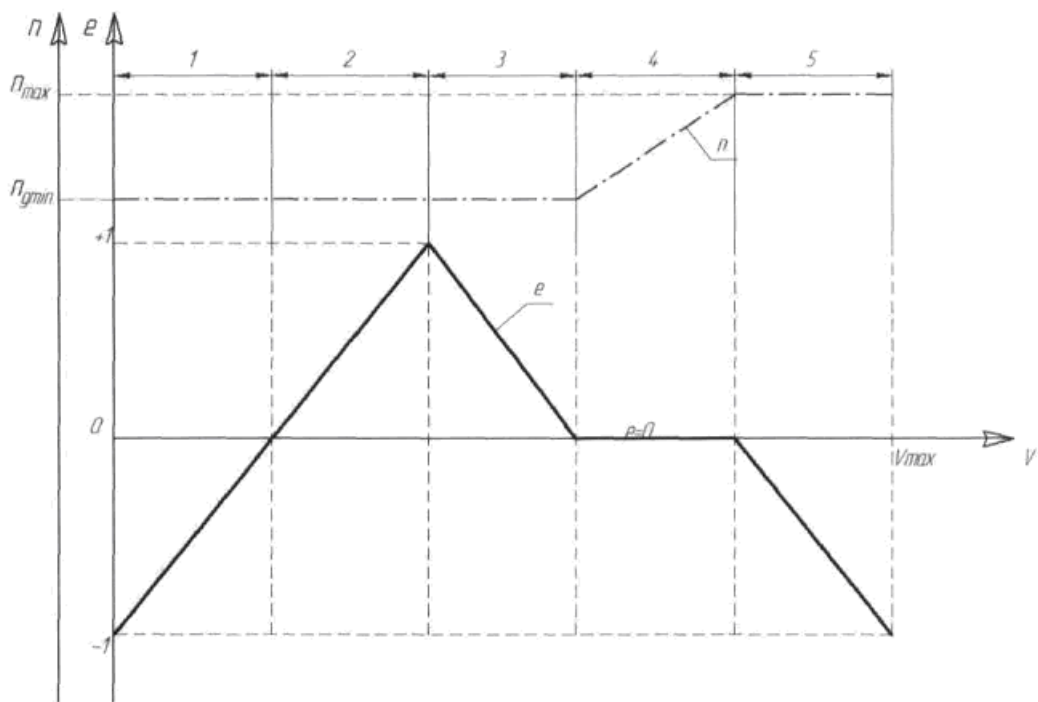
1. Патент Російської Федерації на винахід № 2269707, опубл. 10.02.2006, МПК F16H 47/04.

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 Т.В.; дата подання заявки 25.02.2011; дата публікації 10.11.2011, Бюл. № 21.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

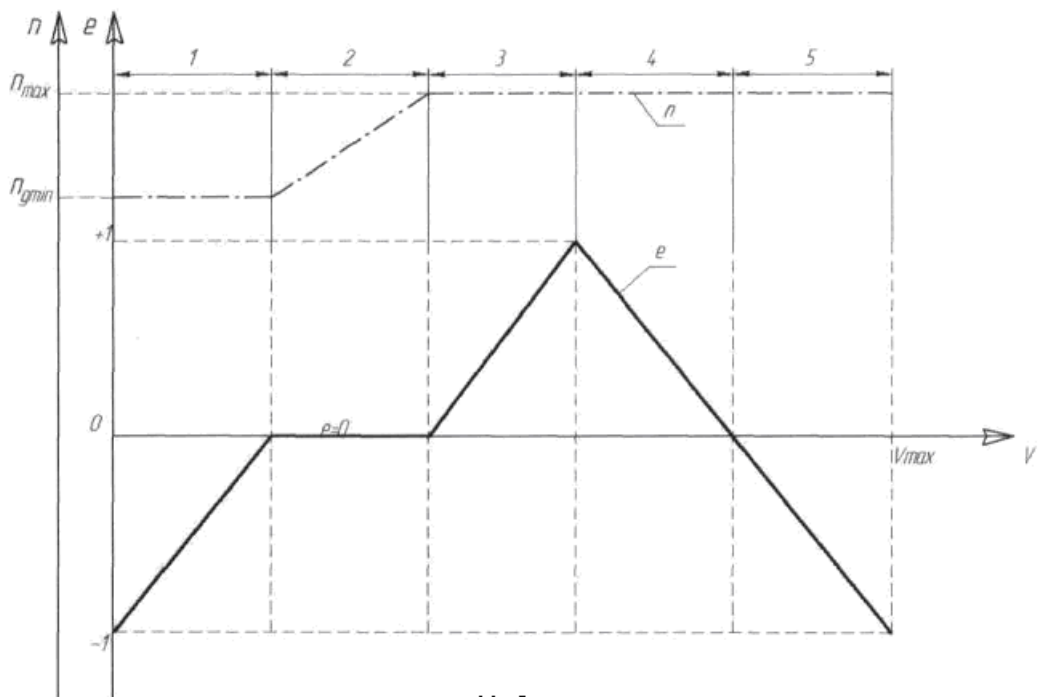
1. Спосіб регулювання швидкості транспортного засобу з гідрооб'ємно-механічною трансмісією, який полягає в тому, що на кожному з піддіапазонів регулювання швидкості транспортного засобу останню збільшують шляхом зміни робочого об'єму гідронасоса за постійної швидкості обертання вала двигуна, який **відрізняється** тим, що після будь-якого з піддіапазонів, при якому швидкість транспортного засобу збільшується за рахунок регулювання гідронасоса шляхом зменшення його робочого об'єму від максимального до нульового, підключають піддіапазон, на якому за постійного нульового робочого об'єму гідронасоса швидкість транспортного засобу змінюють шляхом збільшення обертів вала двигуна до максимально допустимих.

2. Спосіб регулювання швидкості транспортного засобу з гідрооб'ємно-механічною трансмісією за п. 1, який **відрізняється** тим, що постійна швидкість обертання вала двигуна відповідає мінімуму витрат палива.



Фіг. 1

$e$  - відносний параметр регулювання гідрооб'ємної передачі  
 $n$  - оберти вала двигуна  
 $V$  - швидкість руху транспортного засобу  
 1...5 - піддіпазони регулювання швидкості руху транспортного засобу



Фіг. 2

$e$  - відносний параметр регулювання гідрооб'ємної передачі  
 $n$  - оберти вала двигуна  
 $V$  - швидкість руху транспортного засобу  
 1...5 - піддіпазони регулювання швидкості руху транспортного засобу

---

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

---

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