



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **162265** (13) **U**  
(51) МПК  
**B60W 10/20** (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ  
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2025 01104</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>14.03.2025</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>12.03.2026</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>11.03.2026, Бюл.№ 10</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Байцур Максим Вячеславович (UA), Баулін Дмитро Станіславович (UA), Горелишев Станіслав Анатолійович (UA), Подригало Михайло Абович (UA), Подригало Надія Михайлівна (UA), Суконько Сергій Миколайович (UA)</b></p> <p>(73) Володілець (володільці): <b>ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ,</b> вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002 (UA), <b>НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ,</b> майдан Захисників України, 3, м. Харків, 61000 (UA)</p> <p>(74) Представник: <b>Азарова Алла Володимирівна</b></p>
---	---

**(54) СПОСІБ КЕРУВАННЯ РОЗГОНОМ АВТОМОБІЛЯ З ЗУБЧАСТО-ФРИКЦІЙНОЮ ДВОПОТОКОВОЮ КОРОБКОЮ ПЕРЕДАЧ**

**(57) Реферат:**

Спосіб керування розгоном автомобіля з зубчасто-фрикційною двопотоковою коробкою передач, що зв'язана з двигуном внутрішнього згоряння, який працює на постійному швидкісному режимі при змінній потужності навантаження, та з ведучими колесами автомобіля. Розгін автомобіля здійснюють, виконуючи зменшення передатного числа фрикційного варіатора при передачі на нього частини потужності двигуна внутрішнього згоряння і подальше складання цієї потужності у планетарному механізмі з потужністю від двигуна внутрішнього згоряння.

**UA 162265 U**

UA 162265 U

Корисна модель належить до способів керування розгоном автомобіля з двигуном внутрішнього згоряння, що обладнаний зубчасто-фрикційною двопотоковою коробкою передач.

Відомий спосіб керування гібридним автомобілем при розгоні [1], що передбачає сумісне використання енергії двигуна внутрішнього згоряння (ДВЗ) та електричного двигуна за рахунок їхнього складання у диференціальному механізмі та подальшої передачі до ведучих коліс. При цьому у двигуні внутрішнього згоряння забезпечують постійний швидкісний режим колінчастого вала при змінній його потужності, а розгін автомобіля здійснюють за рахунок розгону вала електричного двигуна шляхом передачі його руху до ведучих коліс. Постійний швидкісний режим забезпечується шляхом регулювання кутової швидкості колінчастого вала ДВЗ у діапазоні  $[\omega_{\min}; \omega_{\max}]$ . Діапазон зміни кутової швидкості  $\omega$  вузький, що дозволяє вважати кутову швидкість колінчастого вала постійною.

Недоліком способу [1] є те, що його використання можливо в трансмісії синергетичного автомобіля при наявності додаткового джерела електричної енергії та електродвигуна.

Як найближчий аналог вибраний спосіб керування розгоном автомобіля з ДВЗ та зубчасто-фрикційною двопотоковою коробкою передач [2]. Спільними ознаками найближчого аналога та заявленого способу керування розгоном автомобіля є те, що при їх здійсненні розгін забезпечується за рахунок використання зубчасто-фрикційної двопотокової коробки передач, зв'язаної з двигуном внутрішнього згоряння, який працює на постійному швидкісному режимі при змінній потужності навантаження, та з ведучими колесами автомобіля.

Недоліком найближчого аналогу є те, що розгін автомобіля здійснюється за рахунок розгону ДВЗ, що призводить до додаткових витрат енергії на розгін інерційних мас ДВЗ.

В основу корисної моделі поставлено задачу зменшення витрат енергії на розгін інерційних мас двигуна при розгоні автомобіля з механічною трансмісією та зубчасто-фрикційною двопотоковою коробкою передач.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб керування розгоном автомобіля з зубчасто-фрикційною двопотоковою коробкою передач, що пов'язана з двигуном внутрішнього згоряння, який працює на постійному швидкісному режимі при змінній потужності навантаження, та з ведучими колесами автомобіля, згідно з корисною моделлю, розгін автомобіля здійснюють, виконуючи зменшення передатного числа фрикційного варіатора при передачі на нього частини потужності двигуна внутрішнього згоряння і подальше складання цієї потужності у планетарному механізмі з потужністю від двигуна внутрішнього згоряння.

Суть корисної моделі пояснюють креслення, на яких зображено: на фіг. 1 представлено схему механічної трансмісії автомобіля з зубчасто-фрикційною двопотоковою коробкою передач. На фіг. 1 представлено також ДВЗ, муфту зчеплення  $M_3$ , епіциклічне зубчасте колесо 1 приводу фрикційного варіатора, сателіт 2 з нерухомою віссю, сонячну шестірню 3, ведучу 4 та ведену 5 чашки фрикційного варіатора та планетарний механізм, що складається з епіциклічного зубчастого колеса 6, сателіта 7, водила Н та сонячної шестірні 8. Вал водила Н через головну передачу автомобіля зв'язано з ведучими колесами, які забезпечують розгін автомобіля.

Спосіб керування розгоном автомобіля з зубчасто-фрикційною двопотоковою коробкою передач здійснюють наступним чином (фіг. 1):

– ДВЗ працює при постійному швидкісному режимі, а його потужність змінюється відповідно до навантаження з боку ведучих коліс;

– кутова швидкість вала двигуна  $\omega_e$  є постійною і дорівнює номінальній кутовій швидкості  $\omega_{e \text{ ном}}$ ;

– номінальна кутова швидкість  $\omega_{e \text{ ном}}$  через муфту зчеплення  $M_3$  за допомогою вала 9 передається на епіциклічне зубчасте колесо 1, а також на сонячну шестірню 8 планетарного механізму. З епіциклічного зубчастого колеса 1 рух через сателіти 2 передається на сонячну шестірню 3. При цьому кутова швидкість останньої більше ніж  $\omega_{e \text{ ном}}$ , спрямована до протилежного боку і становить:

$$\omega_3 = -\omega_{e \text{ ном}} \cdot \frac{Z_1}{Z_3} = \text{const} \quad (1)$$

При розгоні автомобіля передатне відношення  $U_{\text{вар}}$  фрикційного варіатора поступово збільшують від мінімального значення  $U_{\text{вар}}^{\min}$  до максимального значення  $U_{\text{вар}}^{\max}$ . При цьому кутова швидкість веденої чашки 5 фрикційного варіатора і пов'язаного з нею епіциклічного зубчастого колеса збільшується:

$$\omega_5 = \omega_6 = -\frac{\omega_3}{U_{\text{вар}}} = \omega_{e \text{ ном}} \cdot \frac{Z_1}{Z_3} \cdot \frac{1}{U_{\text{вар}}} \quad (2)$$

В планетарному механізмі, який має дві ступені свободи, рух, що трансформувалася у фрикційному варіаторі, складається з рухом, який підведено від ДВЗ до сонячної шестірні 8. Тому кутова швидкість валу водила  $\omega_n$  буде дорівнювати:

$$\omega_n = \omega_{e\text{ном}} \cdot \frac{1 - \frac{Z_6}{Z_8} \cdot \frac{Z_1}{Z_3} \cdot \frac{1}{U_{\text{вар}}}}{1 + \frac{Z_6}{Z_8}}, \quad (3)$$

а лінійна швидкість автомобіля буде визначатися наступною залежністю:

$$V = \omega_n \cdot \frac{r_k}{U_{\text{ГП}}} = \omega_{e\text{ном}} \cdot \frac{r_k}{U_{\text{ГП}}} \cdot \frac{1 - \frac{Z_6}{Z_8} \cdot \frac{Z_1}{Z_3} \cdot \frac{1}{U_{\text{вар}}}}{1 + \frac{Z_6}{Z_8}}; \quad (4)$$

де  $r_k$  - кінематичний радіус ведучих коліс,

$U_{\text{ГП}}$  – передатне відношення головної передачі автомобіля.

З залежності (4) видно, що при

$$U_{\text{вар}} < \frac{Z_6}{Z_8} \cdot \frac{Z_1}{Z_3} \quad (5)$$

знак швидкості автомобіля змінюється на протилежний, що означає режим заднього руху.

На фіг. 2 представлено блок-схему керування динамікою розгону автомобіля з зубчасто-фрикційною двопотоковою коробкою передач. Вхідний сигнал X (переміщення педалі подачі палива) через блок керування з передаточною функцією  $W_{\text{кер}}$  передається на ДВЗ (передаточна функція  $W_{\text{ДВЗ}}$ ), що визначає рівень потужності ДВЗ, який реалізується при  $\omega_e = \omega_{e\text{ном}} = \text{const}$ . Далі потужність розділяється. Та частина потужності, що подається на фрикційний варіатор, керується за рахунок другого керуючого сигналу  $X_1$ , який змінює кутову швидкість веденої чашки 5 і кутову швидкість епіциклічного зубчастого колеса 6. Далі рух цього колеса підсумовується з рухом вала 9 ДВЗ і передається до головної передачі (передатна функція  $W_{\text{ГП}}$ ), а потім до ведучих коліс і автомобіля (передатна функція  $W_{\text{авт}}$ ).

Використання запропонованого способу керування розгоном автомобіля з зубчасто-фрикційною двопотоковою коробкою передач дозволяє зменшити витрати палива за рахунок зменшення витрати енергії на розгін обертальних мас ДВЗ.

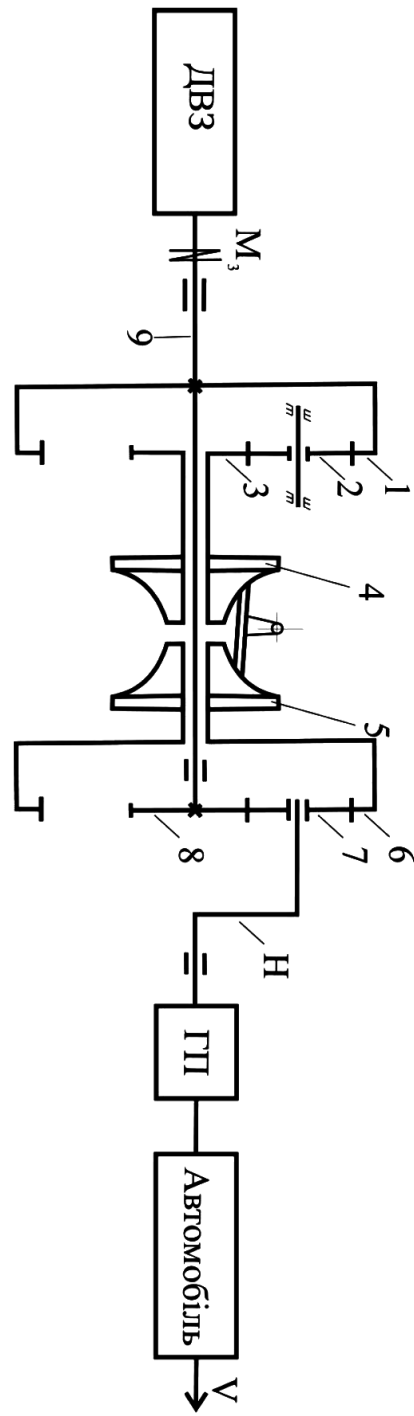
ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ:

1. Патент України на корисну модель № 156050, Спосіб керування гібридним автомобілем при розгоні. МПК В60W 30/02 (2012.01).

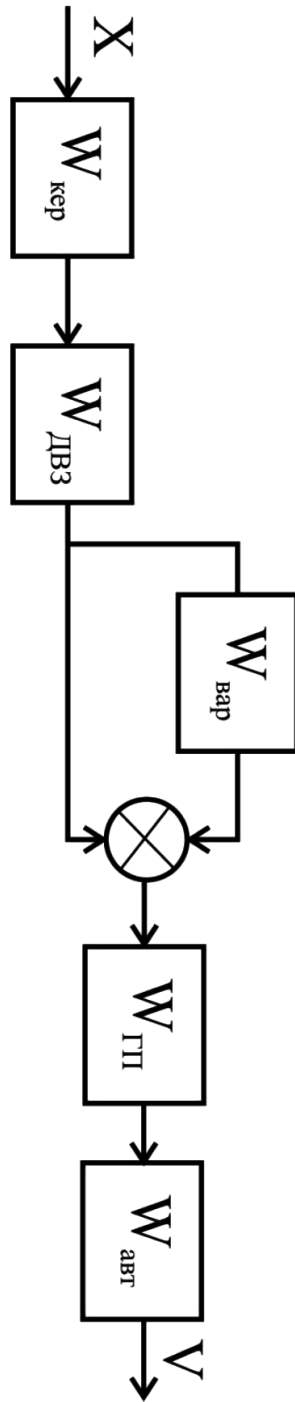
2. Фаробін Я.Є. Фрикційні передачі автомобілів і тракторів. М.: Машгиз, 1962. 131 с.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб керування розгоном автомобіля з зубчасто-фрикційною двопотоковою коробкою передач, що зв'язана з двигуном внутрішнього згоряння, який працює на постійному швидкісному режимі при змінній потужності навантаження, та з ведучими колесами автомобіля, який **відрізняється** тим, що розгін автомобіля здійснюють, виконуючи зменшення передатного числа фрикційного варіатора при передачі на нього частини потужності двигуна внутрішнього згоряння і подальше складання цієї потужності у планетарному механізмі з потужністю від двигуна внутрішнього згоряння.



Фіг. 1



Фіг. 2