



УКРАЇНА

(19) UA (11) 63957 (13) U
(51) МПК (2011.01)
G01M 17/00ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ПОЛОЖЕННЯ ТОЧКИ ЦЕНТРУ МАС НАПІВПРИЧЕПА ВАНТАЖНОГО АВТОМОБІЛЯ

1

2

(21) u201103793

(22) 29.03.2011

(24) 25.10.2011

(46) 25.10.2011, Бюл.№ 20, 2011 р.

(72) ПОЛЯКОВ АНДРІЙ ПАВЛОВИЧ, ГРЕЧАНЮК
МИКОЛА СЕРГІЙОВИЧ(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ(57) Спосіб визначення положення точки центру
мас напівпричепа вантажного автомобіля, в якому
положення точки центру мас напівпричепа вантаж-
ного автомобіля визначають за формулою:

$$h_c = \frac{c_{ш} \cdot (B/2)^2}{F_o \cdot \alpha_y} \cdot \theta_{нп},$$

де α_y - допустиме бічне прискорення, частин g;g - прискорення вільного падіння м/с²;с_ш - вертикальна жорсткість шини, кН/м;

B - розрахункова величина колії, мм;

F_o - осьове навантаження, кН; $\theta_{нп}$ - кут нахилу невідвідресорених мас, рад,
який **відрізняється** тим, що спочатку розрахову-
ють кут нахилу невідвідресорених мас $\theta_{нп}$ для мак-
симально допустимого завантаження напівприче-
па вантажного автомобіля за формулою

$$\theta_{нп} = \frac{(m_n + m_{нп}) \cdot g}{c_{ш} \cdot B}, \text{ де } m_n - \text{відвідресорена маса, кг,}$$

 $m_{нп}$ - невідвідресорена маса, кг, визначають кут пе-
рекидання $\psi_{п}$ при допустимому бічному прискоренні α_y за формулою $\psi_{п} = \arctg\left(\frac{\alpha_y}{g}\right)$, визнача-ють кут нахилу відвідресореної маси $\theta_{п}$ за формулою
 $\theta_{п} = \psi_{п} - \theta_{нп}$, за отриманими розрахунками буду-
ють зображення, за яким визначають дійсне поло-
ження точки центру мас при розрахунковому зава-
нтаженні напівпричепа вантажного автомобіля.Корисна модель належить до галузі вимірю-
вань, зокрема до випробовування транспортних
засобів.Відомий спосіб визначення положення точки
центру мас напівпричепа вантажного автомобіля,
при якому напівпричіп вантажного автомобіля крі-
плять до стола з балансувальною опорою і вантаж-
ними площадками, урівноважують щодо балан-
сувальної опори і вантажних площадок,
поєднувано повертають на 90° навколо заданих
осей, урівноважують у цих положеннях і визнача-
ють статичні моменти напівпричепа вантажного
автомобіля щодо трьох взаємно перпендикуляр-
них площин. Напівпричіп вантажного автомобіля
додатково повертають на 90° навколо однієї з да-
них осей, урівноважують у цьому положенні і ви-
значають додатковий статичний момент напівпри-
чепа вантажного автомобіля. Повороти
здійснюють навколо осі, зміщеної на задану від-
стань щодо вертикальної осі балансувальної опори
[Патент РФ № 2027159, М. кл. G01M1/12, опубл.
20.01.95].Відомий спосіб визначення положення точки
центру мас напівпричепа вантажного автомобіля,
що включає визначення тиску повітря в кожній
шині коліс, його порівняння з розрахунковим та
визначення величини вертикальних навантажень
на кожне із коліс при прямолінійному нерівномір-
ному русі, за якими визначають положення центра
мас у вертикальній площині, змінюють рух на пря-
молінійний рівномірний, визначають зміну тиску
повітря в кожній шині коліс, за якою - величин вер-
тикальних навантажень на кожне із коліс, за якими
визначають координати центра мас у горизонталь-
ній площині [Патент України № U200904203, К.
кл. B60C23/00, опубл. 25.06.09].Недоліками таких способів є необхідність у
спеціальному обладнанні та фінансові втрати,
пов'язані із простим напівпричепа вантажного
автомобіля.Найбільш близьким технічним рішенням є спо-
сіб визначення положення точки центру мас напів-
причепа вантажного автомобіля [Patent US № US
6,370,938 B1, W., DC, int. cl. G01B3/30, Date of
Patent: Apr. 16, 2002], при якому положення точки

(13) U

(11) 63957

(19) UA

центру мас напівпричепа вантажного автомобіля визначають за формулою:

$$h_{ц} = \frac{c_{ш} \cdot (B/2)^2}{F_{O} \cdot \alpha_{y}} \cdot \theta_{НП},$$

де α_{y} - допустиме бічне прискорення, частин g ;
 g - прискорення вільного падіння m/c^2 ;
 $c_{ш}$ - вертикальна жорсткість шини, kH/m ;
 B - розрахункова величина колії, mm ;
 F_{O} - осьове навантаження, kH ;
 $\theta_{НП}$ - кут нахилу невіднесених мас, рад.

Недоліками відомого способу визначення положення точки центру мас напівпричепа вантажного автомобіля є те, що при визначенні положення точки центру мас напівпричепа вантажного автомобіля не враховується кут нахилу піднесених мас.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення такого способу, в якому шляхом розрахунку кута нахилу невіднесених мас $\theta_{НП}$ для максимально допустимого завантаження, визначення кута перекидання $\psi_{п}$ при допустимому бічному прискоренні α_{y} , визначення кута нахилу піднесеної маси $\theta_{п}$, визначення положення точки центру мас напівпричепа вантажного автомобіля $h_{ц}$ в стані рівноваги, графічного зображення у масштабі одержаних величин, враховується кут нахилу піднесених мас напівпричепа вантажного автомобіля, що сприяє підвищенню точності визначення положення точки центру мас напівпричепа вантажного автомобіля.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі визначення положення точки центру мас напівпричепа вантажного автомобіля, положення точки центру мас напівпричепа вантажного автомобіля визначають за формулою:

$$h_{ц} = \frac{c_{ш} \cdot (B/2)^2}{F_{O} \cdot \alpha_{y}} \cdot \theta_{НП},$$

де α_{y} - допустиме бічне прискорення, частин g ;
 g - прискорення вільного падіння m/c^2 ;
 $c_{ш}$ - вертикальна жорсткість шини, kH/m ;
 B - розрахункова величина колії, mm ;
 F_{O} - осьове навантаження, kH ;
 $\theta_{НП}$ - кут нахилу невіднесених мас, рад,

спочатку розраховують кут нахилу невіднесених мас $\theta_{НП}$ для максимально допустимого завантаження напівпричепа вантажного автомобіля

за формулою $\theta_{НП} = \frac{(m_{п} + m_{НП}) \cdot g}{c_{ш} \cdot B}$, де $m_{п}$ - піднесена маса, kg , $m_{НП}$ - невіднесена маса, kg ,

визначають кут перекидання $\psi_{п}$ при допустимому бічному прискоренні α_{y} за формулою

$\psi_{п} = \arctg\left(\frac{\alpha_{y}}{g}\right)$, визначають кут нахилу піднесеної маси $\theta_{п}$ за формулою $\theta_{п} = \psi_{п} - \theta_{НП}$, за отриманими розрахунками будують зображення, за яким визначають дійсне положення точки центру мас при розрахунковому завантаженні напівпричепа вантажного автомобіля.

На кресленні представлено схему визначення положення точки центру мас напівпричепа вантажного автомобіля.

На кресленні представлено схему визначення положення точки центру мас напівпричепа вантажного автомобіля.

Спосіб визначення положення точки центру мас напівпричепа вантажного автомобіля здійснюється наступним чином.

Розраховують кут нахилу невіднесених мас $\theta_{НП}$:

$$\theta_{НП} = \frac{(m_{п} + m_{НП}) \cdot g}{c_{ш} \cdot B},$$

де $m_{п}$ - піднесена маса, kg ;

$m_{НП}$ - невіднесена маса, kg .

Розраховують кут перекидання $\psi_{п}$ при допустимому бічному прискоренні α_{y} :

$$\psi_{п} = \arctg\left(\frac{\alpha_{y}}{g}\right).$$

Розраховують кут нахилу піднесеної маси $\theta_{п}$:

$$\theta_{п} = \psi_{п} - \theta_{НП}.$$

Визначають положення точки центру мас напівпричепа вантажного автомобіля $h_{ц}$ в стані рівноваги:

$$h_{ц} = \frac{c_{ш} \cdot (B/2)^2}{F_{O} \cdot \alpha_{y}} \cdot \theta_{НП}.$$

Графічно зображають у масштабі одержані величини. На лінії $x - x$ відмічають точку O . По горизонталі з точки O відкладають половину ширини колії напівпричепа та одержують точку B , через яку проводять перпендикуляр до опорної поверхні дороги 1-1. Лінія 1 - 1 є лінією порогу статичного перекидання. Через точку O проводять перпендикуляр до опорної поверхні дороги - лінію 2 - 2, на якій відмічають розраховану висоту точки центру мас $h_{ц}$. З точки O проводять дугу радіусом $h_{ц}$ до перетину з лінією 1-1. Точка перетину i є дійсним положенням точки центра мас $ЦМ'$ напівпричепа, при якому відбувається відрив коліс від опорної поверхні дорожнього покриття та перекидання напівпричепа. В разі положення точки центра мас $ЦМ'_i$ напівпричепа за лінією 1-1 може відбутись перекидання напівпричепа. Відстань $h'_{ц}$ є вертикальною координатою дійсного положення точки центру мас напівпричепа при нахилі його платформи при допустимому максимальному навантаженні. Через точку $ЦМ'$ під кутом $\theta_{п}$ та з точки O під кутом $\theta_{НП}$, відносно лінії 2-2, проводять прями. Точка перетину буде точкою перекидання 77 напівпричепа вантажного автомобіля при нахилі його платформи. Після цього за формулами розраховують відповідні величини для розрахункового завантаження. З точки O проводять лінію під кутом $\theta_{НП}$ до перетину з дугою радіусом $h_{п}$ та одержують точку $П_i$, з якої проводять лінію під кутом $\theta_{п}$ до перетину з дугою радіусом $\theta_{п}$. В результаті одержують дійсне положення центру мас $ЦМ'_i$ для розрахункового завантаження платформи напівпричепа. Відстань $h_{ц}$ є вертикальною координатою дійсного положення точки центру мас $ЦМ'_i$ при розрахунковому завантаженні напівпричепа.

Застосування заявленого способу визначення положення точки центр мас напівпричепа вантажного автомобіля дозволить підвищити точність визначення положення точки центру мас напівпричепа вантажного автомобіля і тим самим підвищити

ти точність оцінки стійкості напівпричепи вантажного автомобіля.

