



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **128458** (13) **U**
(51) МПК (2018.01)
B60G 17/00

а

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2017 11323	(72) Винахідник(и): Дущенко Владислав Васильович (UA), Маслієв Антон Олегович (UA), Маслієв Вячеслав Георгійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 20.11.2017	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Кирпичова, 2, м. Харків, 61002 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.09.2018	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.09.2018, Бюл.№ 18	

(54) СПОСІБ ПОЛІПШЕННЯ ПЛАВНОСТІ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

(57) Реферат:

Спосіб поліпшення плавності руху транспортного засобу включає подачу електричного струму до розташованих на кінцях направляючих важелів підвіски транспортного засобу, електромагнітів, що об'єднані із виготовленими із магніторелаксаційного еластомеру пружними втулками. Величина струму керується інформаційно-керуючою системою або водієм. До електромагнітів подають постійний електричний струм, а після його вимкнення, через час, який не менше, ніж тривалість перехідного процесу зменшення до нуля цього електричного струму, до електромагнітів подають змінний електричний струм, а надалі, при необхідності, до електромагнітів знов подають постійний електричний струм. Після вимкнення змінного струму через час, який не менше, ніж тривалість перехідного процесу зменшення до нуля постійного електричного струму.

UA 128458 U

Корисна модель належить до способів поліпшення плавності руху транспортних засобів шляхом регулювання характеристик пружних елементів і демпфіруючих пристроїв їх підвісок і може бути використана на колісних та гусеничних транспортних засобах.

5 Відомий спосіб поліпшення плавності руху колісного багатосного шасі, що включає підвіску некерованих коліс, що не мають еластичної підвіски, а також керованих коліс, що мають незалежну торсіонну підвіску, яка складається із направляючого пристрою, пружного елемента і амортизатора гідравлічного типу, важеля подвійної дії з важільно-кулачковим приводом, які призначені для пом'якшення поштовхів, ударів і швидкого гасіння коливань рами при русі по нерівностях місцевості, що відрізняється тим, що в складі способу використовують бортову інформаційно-керуючу систему, яка приймає та обробляє сигнали від датчика відхилення кута балансира і датчика швидкості, при русі машини і в певні періоди часу передає сигнали на клапанно-золотникову коробку, яка управляє потоками рідини, що проходять від гідронасоса через клапанно-золотникову коробку до гідропневмоциліндрів, які регулюють положення опорних катків і положення корпусу машини [1].

15 Суттєва ознака, яка збігається з корисних моделлю, що заявляється: використання для досягнення встановленої мети інформаційно-керуючої системи для регулювання підвіски корпусу.

Однак вказаний спосіб не в повній мірі дозволяє виключити коливання корпусу транспортного засобу при русі по дорозі із нерівностями, в тому числі на високих швидкостях руху, внаслідок низької швидкодії гідравлічних пристроїв (близько 0,1 с), що призводить до зниження ергономічних показників машини та перевантаження членів екіпажу, підвищення динамічного навантаження на вузли й механізми, що може призвести до виходу їх з ладу, а також підвищенню ймовірності пробою підвіски. Крім того, не виключається витікання рідини з гідроциліндрів в навколишнє середовище, що порушує екологію.

25 Найближчим аналог є спосіб та пристрій для регулювання жорсткості і демпфірування автомобільного гідропневматичного амортизатора [2], який заповнено магнітореологічною рідиною, який містить гідроциліндр із поршнем, ємність із мембраною, яка розділяє її на гідравлічну та повітряну частини. Труба, що поєднує порожнини над поршнем та під ним, містить дросель, у якому розташовано електромагніти, величина струму у яких керується.

30 Суттєва ознака, що збігається з корисних моделлю, яка заявляється: спосіб забезпечує майже без інерційне електричне керування величиною демпфірування коливань, завдяки використанню електромагнітного поля, яке змінює густину робочого тіла, тобто феромагнітної рідини, у межах дроселя, а отже, й опір її перетіканню через його отвори, тобто створює керовану не пружну силу демпфірування, що забезпечує покращення гасіння коливання корпусу транспортного засобу на підвісці, при цьому швидкодія складає біля 0,01 с.

35 Основні недоліки цього способу полягають у тому, що феромагнітні частинки у рідині із часом осідають долу під дією сил гравітації, що порушує однорідність робочого тіла, тобто феромагнітної рідини та викликає погіршення її магнітних властивостей, а отже, і можливості керування демпфіруванням; феромагнітні частинки викликають абразивний знос поверхонь тертя поршня та циліндра амортизатора. Крім того, спосіб не надає можливості регулювати жорсткість пружного елемента і таким чином запобігати розвитку резонансних коливань корпусу транспортного засобу на підвісці. Крім того, не виключається витікання рідини з гідроциліндрів в навколишнє середовище, що порушує екологію. Після вимикання струму магнітореологічна рідина зберігає залишкове намагнічування, яке заважає зниженню її густини до початкової, й відповідно до цього, зменшенню опору її перетіканню через дросельні отвори при високочастотних (за резонансних) збудженнях від дороги, що погіршує плавність руху транспортного засобу за цих умов.

45 В основу корисної моделі поставлено задачу створити спосіб поліпшення плавності руху транспортного засобу, який дозволить позбавитись недоліків згаданих способів, що пов'язані із погіршенням з часом магнітних властивостей робочого тіла, і наявності остаточного намагнічування, та здійснювати керування характеристиками жорсткості та демпфірування підвіски так, щоб у будь який час з успіхом зменшувати амплітуди коливань корпусу, або навіть блокувати підвіску, тобто робити її практично абсолютно жорсткою - для запобігання будь яких коливань корпусу, наприклад, при зупинці транспортного засобу, що необхідно при виконанні деяких операцій, наприклад, при вимірюванні відстані до об'єктів.

55 Поставлена задача вирішується тим, що спосіб поліпшення плавності руху транспортного засобу, у якому до розташованих на кінцях направляючих важелів підвіски транспортного засобу, електромагнітів, що об'єднані із виготовленими із магніторелаксаційного еластоміру пружними втулками, подають електричний струм, величина якого керується інформаційно-керуючою системою або водієм, згідно з корисною моделлю, до електромагнітів подають

60

постійний електричний струм, а після його вимкнення, через час, який не менше, ніж тривалість перехідного процесу зменшення до нуля цього електричного струму, до електромагнітів подають змінний електричний струм, а надалі, при необхідності, до електромагнітів знов подають постійний електричний струм, але після вимкнення змінного струму через час, який не менше, ніж тривалість перехідного процесу зменшення до нуля постійного електричного струму.

На кресленні зображено пристрій для здійснення способу поліпшення плавності ходу транспортного засобу, що містить колесо 1, яке за допомогою важелів 2 та 3 приєднано до корпусу 4, вага якого передається на колесо 1 через ресору 5. На кожному з кінців важелів 2 та 3 розташовано пружну втулку 6, яку виконано із магнітореологічного еластоміру та поєднано із електромагнітом 7. Ресора 5 разом із важелями 2 і 3 та пружними втулками 6 утворюють підвіску корпусу 4. На корпусі 4 встановлено комплекс датчиків 8, які поєднано із інформаційно-керуючою системою 9, яка також поєднана із пультом керування 10 водія транспортного засобу.

Спосіб поліпшення плавності руху транспортного засобу здійснюється таким чином. Інформаційно-керуюча система 9 сприймає й обробляє сигнали від комплексу датчиків 8, що виникають внаслідок коливань корпусу 4 на підвісці при русі по дорозі із нерівностями, або керуючі впливи, що задаються водієм за допомогою пульту керування 10 і, в залежності від них, надає за законом, що задається, постійний електричний струм до кожного з електромагнітів 7, який створює магнітне поле відповідно до струму, з індукцією, силові лінії якої проходять через пружну втулку 6 і змінюють властивості її матеріалу, тобто у магніторелаксаційному еластомірі, зокрема модулі пружності, зсуву та внутрішні втрати, що викликає зміну їх жорсткості та демпфіруючих властивостей, а отже, підвіски у цілому. Якщо при русі виникнуть резонансні коливання, тобто коли частота власних коливань корпусу 4 на підвісці наблизиться до частоти слідування нерівностей на дорозі, зміна жорсткості підвіски призведе до зникнення цих резонансних коливань корпусу 4 внаслідок того, що зміниться частота власних коливань корпусу на підвісці, тобто амплітуди коливань суттєво зменшаться. Внаслідок цього плавність руху транспортного засобу поліпшиться. Збільшення втрат у магніторелаксаційному еластомірі пружних втулок 6 також сприятиме зменшенню амплітуд коливань корпусу 4 у зоні резонансних частот коливань. Якщо від нерівностей на дорозі будуть надходити більш високочастотні збудження (із частотою, що перевищує власну частоту коливань корпусу 4 на підвісці), то інформаційно-керуюча система 9 автоматично вимкне постійний струм, що надходить до електромагнітів 7, та після закінчення перехідного процесу зменшення до нуля електричного струму, подасть до електромагнітів змінний струм, який зніміть залишкове намагнічування магніторелаксаційного еластоміру, тобто частинок феромагнетиту у ньому. При цьому жорсткість та демпфіруючі якості пружних втулок 6, а разом із ними і усієї підвіски - суттєво зменшаться, що поліпшить плавність руху транспортного засобу при високочастотних збудженнях від нерівностей на дорозі.

Спосіб блокування підресореного корпусу 4 відбувається шляхом надання водієм транспортного засобу з пульту 10 керуючого впливу у вигляді припустимого струму до усіх електромагнітів підвіски разом - для отримання найбільшої жорсткості усіх пружних втулок 6 підвісок корпусу 4, що забезпечить блокування підвіски корпусу транспортного засобу. Будь які коливання корпусу 4 при цьому буде виключено.

Стендові випробування натурних зразків у вигляді дисків, вироблених із пружного магніторелаксаційного еластоміру довели [3], що зміна магнітної індукції в цих дисках в межах від нуля до однієї Тесли, призводить до підвищення у три і більше разів модулів пружності та зсуву матеріалу дисків, а, отже і відповідних жорсткостей дисків на стискання та зсув. Внутрішні втрати у магніторелаксаційному еластомірі також суттєво зростають при зростанні магнітної індукції, що спостерігається по зростанню площини петлі гістерезису при періодичних навантаженнях дисків.

При цьому, відсоток порошокподібного карбонільного заліза у матеріалі диску повинен складати не менше ніж 30 %. На властивості магніторелаксаційного еластоміру не впливає сила ваги, тому, що частинки карбонільного заліза, якими насичено еластомір для отримання ним магнітних властивостей, пов'язані еластоміром. Ці частинки не викликають абразивного зносу поверхонь тертя, тому, що поверхні пружних втулок зазвичай закріплюють шляхом вулканізації або приклеюванням до поверхонь арматури пружних втулок.

Запропонований спосіб регулювання характеристик підвіски транспортного засобу має швидкодію не менше за 0,01 с.

Технічним результатом є те, що цей спосіб дозволяє поліпшити плавність руху транспортних засобів, які експлуатуються в складних умовах, наприклад, при русі в умовах бездоріжжя, та здійснювати блокування підвіски.

Джерела інформації:

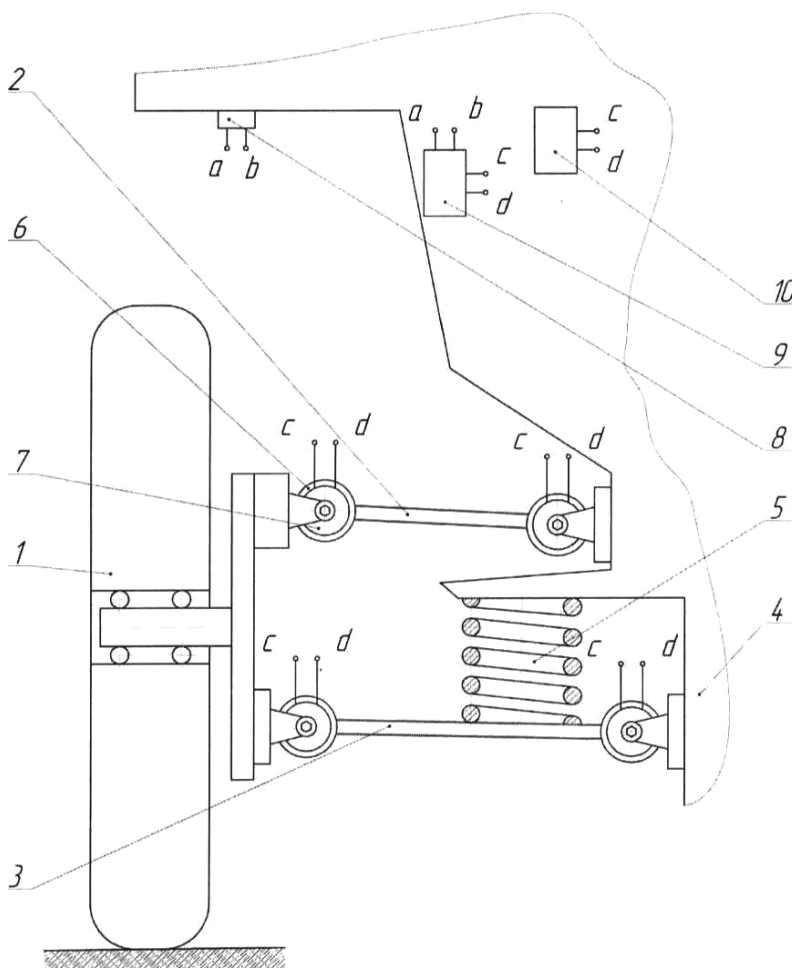
1. Способ повышения плавности хода колесного многоосного шасси. Патент Р.Ф. (RU 2567978); Автор: Котровский А.А. (RU). Кл.: F41H7/00, B64D; F41A 23/00) B62D9/00, B62D 15/02) B60G17/00. Электронный ресурс <http://www.findpatent.ru/patent/256/2567978.html>

2. Способ и устройство для регулирования жесткости и демпфирования автомобильного амортизатора. Патент ФРН № 3443183, кл.В60 G 17/04 Robert Bosch GmbH.

3. Горбунов А.И., Михайлов В.П., Степанов Г.В., Борин Д.Ю., Андриянов А.А., Темнов Д.В., Семеренко Д.А. Исследование свойств и новое применение магнитных силиконовых композитов // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Машиностроение. 2008. № 1 (70). С. 90-107.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб поліпшення плавності руху транспортного засобу, у якому до розташованих на кінцях направляючих важелів підвіски транспортного засобу, електромагнітів, що об'єднані із виготовленими із магніторелаксаційного еластомеру пружними втулками, подають електричний струм, величина якого керується інформаційно-керуючою системою або водієм, який **відрізняється** тим, що до електромагнітів подають постійний електричний струм, а після його вимкнення, через час, який не менше, ніж тривалість перехідного процесу зменшення до нуля цього електричного струму, до електромагнітів подають змінний електричний струм, а надалі, при необхідності, до електромагнітів знов подають постійний електричний струм, але після вимкнення змінного струму через час, який не менше, ніж тривалість перехідного процесу зменшення до нуля постійного електричного струму.



Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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