



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 99593

(13) U

(51) МПК

G01M 17/04 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2015 00103**

(22) Дата подання заявки: **06.01.2015**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.06.2015**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.06.2015, Бюл.№ 11**

(72) Винахідник(и):

Дитятьєв Олександр Васильович (UA)

(73) Власник(и):

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ
УНІВЕРСИТЕТ,**

вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002
(UA),

Дитятьєв Олександр Васильович,
пр. Леніна, 28, кв. 25, м. Харків, 61166 (UA)

(54) СПОСІБ ВИПРОБУВАННЯ ДЕМПФУЮЧОЇ ЗДАТНОСТІ АМОРТИЗАТОРА В ПІДВІСЦІ АВТОМОБІЛЯ

(57) Реферат:

Спосіб випробування демпфуючої здатності амортизатора підвіски автомобіля включає збудження підвіски тестовим сигналом, що прикладається до кузова автомобіля з боку тестованого амортизатора або до відповідного колеса. Потім вимірюють переміщення підресорених мас відносно опорної величини з боку збуджуючого сигналу, отримують і обробляють відповідну тестовому сигналу перехідну характеристику. Вимірюють кутове переміщення підресорених мас в площині, перпендикулярній діагоналі, що зв'язує центри плям контакту іншого колеса осі і однойменного з тестованим (правим, лівим) колесом іншої осі.

UA 99593 U

Корисна модель належить до транспортного машинобудування, а саме до автомобілебудування, і може бути використана при оцінці технічного стану амортизаторів підвіски автомобіля. При випробуванні підвісок з метою визначення технічного стану, їх збуджують певними тестовими силовими сигналами і по відгуку отримують результат.

Відомий спосіб тестування амортизаторів автомобілів, який включає розміщення детектора коливань на крилі автомобіля з боку тестованого амортизатора, збудженні підвіски коротким силовим імпульсом, що прикладається до кузова з цього ж боку, реєстрації кількості коливань кузова вгору і вниз, формулювання звіту про стан амортизатора по кількості цих коливань. Кількість коливань детектується акселерометром, чутливим до прискорення коливань кузова. Цей спосіб заявлений в патенті США [1].

Головна причина, яка перешкоджає отриманню очікуваного технічного результату - високої точності, - при використанні цього способу полягає в малій чутливості в області низькочастотного резонансу і неоднозначності параметра - прискорення коливань кузова - особливо в цій області [2], стор. 150-151, 287. Крім того, є труднощі в забезпеченні необхідної міри достовірності при вимірі прискорення коливань через складнощі у фільтрації перешкод. До важливих причин слід також віднести невідповідність умов випробувань робочим умовам, характерним для підвіски автомобіля, оскільки підвіска збуджується з боку кузова, а не від колеса.

Відомий також "Спосіб діагностики амортизаторов в подвеске транспортного средства" [3], що полягає в збудженні у випробовуваному амортизаторі одиничного коливання, вимірі віброприскорень за допомогою акселерометрів, побудові амплітудно-частотної характеристики амортизатора. Збудження підвіски здійснюється за допомогою разового прокачування автомобіля на місці або наїздом на одиничну перешкоду, або разовим вантаженням амортизатора на стенді. Вимірюваною величиною також є прискорення підресореної маси автомобіля, вимірюване акселерометром.

Головна причина, яка перешкоджає отриманню очікуваного технічного результату, така ж сама - використання як параметру оцінки демпфуючої здатності амортизатора прискорення коливань кузова. З теорії коливань відомо, що основним параметром, що повністю характеризує демпфуючу дію амортизатора, є коефіцієнт аперіодичності (коефіцієнт відносного загасання), який визначається через переміщення підресорених частин. Що ж до прискорень коливань кузова, в теорії доки відсутні принципові параметри, що зв'язують прискорення коливань з демпфуючою здатністю амортизатора. Цей зв'язок, безумовно, існує, як існують і інші невідомі чинники, що впливають на прискорення коливань підресорених частин і виступають в ролі перешкод при вимірі. Це перешкоджає отриманню необхідної точності при випробуваннях.

Найближчий аналог корисної моделі, спосіб того ж призначення, включає збудження підвіски тестовим сигналом, що прикладається до кузова автомобіля з боку тестованого амортизатора або до відповідного колеса, вимір переміщення підресорених мас відносно опорної величини з боку збуджуючого сигналу, отримання і обробку відповідної тестовому сигналу перехідної характеристики. Спосіб реалізований у відомому приладі "Тестер амортизаторів на автомобілі SAT USB M-TRONIC", описаному на сайті виробника [4].

Головна причина, що перешкоджає отриманню очікуваного технічного результату - високої точності, - при використанні цього способу полягає в особливостях виміру величини переміщень кузова і відсутності прийнятних по точності методів виміру переміщення. На даний час використовується найпрогресивніший метод вимірів -ультразвуковий. Проте і він, в даному конкретному випадку, має свої недоліки. Зокрема, точність залежить від правильності попереднього позиціонування джерела і приймача ультразвуку або відзеркалювальної поверхні, від характеристики діаграми спрямованості приймача, наявності вітру, протягів. Щоб зменшити вплив цих чинників, виробляється попереднє налаштування системи "автомобіль-тестер" і проведення декількох настановних попередніх тестувань, що збільшує трудомісткість випробувань.

У основу корисної моделі "Спосіб випробування демпфуючої здатності амортизатора в підвісці автомобіля" поставлено задачу удосконалити спосіб виміру і запису відгуку підвіски на тестову дію на кузов або на колесо, шляхом виміру кутового переміщення підресорених мас автомобіля, що забезпечить зниження трудомісткості і підвищення точності результатів випробувань.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому способі випробування демпфуючої здатності амортизатора автомобіля збуджують підвіску тестовим сигналом, що прикладається до кузова автомобіля з боку тестованого амортизатора або до відповідного колеса, вимірюють переміщення підресорених мас відносно опорної величини з боку збуджуючого сигналу, отримують і обробляють відповідну тестовому сигналу перехідну характеристику, згідно з

корисною моделлю, вимірюють кутове переміщення підресорених мас в площині, перпендикулярній діагоналі, що зв'язує центри плям контакту іншого колеса осі і однойменного з тестованим (правим, лівим) колесом іншої осі.

У іншій конкретній формі виконання способу опорною величиною є вертикаль.

Відомо [2, стр. 107.109], що параметри коливань підвіски можуть бути описані диференціальними рівняннями як в прямокутній, так і в полярній системі координат. Інакше кажучи, результат випробувань підвіски (у тому числі відносний коефіцієнт загасання) буде однаковий незалежно від вживаної системи координат. Технічний результат досягають за рахунок переваг виміру кутових величин над лінійними в цьому конкретному завданні. До переваг належать легкість призначення опорної величини, відсутність необхідності проведення настановних попередніх тестувань, незалежність від впливу зовнішніх умов, постійна присутність сигналу при різних кутах крену кузова.

Корисна модель реалізується таким чином. Збуджують коливання автомобіля в районі тестованого амортизатора шляхом дії коротким силовим імпульсом на кузов автомобіля або проїздом відповідного колеса по одиничній нерівності або по нерівності типу сходинка, відносно опорної величини реєструють кутові коливання кузова в площині, перпендикулярній діагоналі, що зв'язує центри плям контакту іншого колеса осі і однойменного з тестованим (правим, лівим) колесом іншої осі.

Інакше кажучи, реєстрація відбувається в площині, перпендикулярній осі, навколо якої коливається кузов після силової дії. Проекція цієї осі на опорну поверхню є діагоналлю, що зв'язує центри плям контакту іншого колеса осі і однойменного з тестованим (правим, лівим) колесом іншої осі. Кут нахилу діагоналі до подовжньої осі автомобіля визначають як арктангенс B/L ,

де B - відстань між центральними площинами обертання коліс осі, до якої належить випробовуваний амортизатор;

L - база автомобіля.

Величина B береться рівною сумі колії коліс і ширині профілю шини. У разі різної колії для передніх і задніх коліс, береться середнє значення.

Наприклад, при тестуванні переднього лівого амортизатора автомобіля Деу Ланос з шинами 185×60 R14, колією передніх 1425 мм і 1405 мм задніх коліс, і базою 2520 мм, $B = (1425+1405)/2+185=1600$ мм. Тоді кут між подовжньою віссю автомобіля і діагоналлю, що зв'язує центри плям контакту переднього правого колеса і заднього лівого, буде рівний $\arctg(1600/2520)$, тобто $32^\circ 24'$.

Отриману імпульсну перехідну функцію (від одиничної нерівності) або перехідну функцію (від нерівності типу сходинка) обробляють відомими методами і отримують відносний коефіцієнт загасання.

Опорною величиною може виступати будь-яке значення кута, при якому починається вимір, наприклад при застосуванні гіроскопа як датчика кута повороту. Ця можливість витікає з процедури обробки результатів, що включає видалення постійної складової сигналу. У разі використання як опорної величини вертикалі (схилу) з нульовою уставкою, постійна складова сигналу відсутня.

Технологічний процес випробування не передбачає проведення попередніх налаштувань, настановних тестувань, що позитивно впливає на зниження трудомісткості випробувань. Вимір кутових переміщень, через особливості методу вимірів, надає перевагу у вигляді точності.

Реалізація способу дозволяє випробувати демпфуючі властивості амортизатора підвіски в умовах портативності, тобто поза виробничими приміщеннями. Спосіб може бути застосований у випробувальних лабораторіях, автотранспортних підприємствах, гаражах, станціях технічного обслуговування.

Перелік літературних джерел

1. Спосіб тестування амортизаторів автомобілів, патент США №0406222.

2. Ротенберг Р.В. Ротенберг Р.В. Подвеска автомобиля, изд. 3-е переработ, и доп. – М.: Машиностроение, 1972. - 392 стр.

3. Способ диагностики амортизаторов в подвеске транспортного средства, патент РФ №2416789.

4. SAT USB M-TRONIC Тестер амортизаторов на автомобиле Режим доступности: www.m-tronic-dt.de/index.php?option=com_content&view

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб випробування демпфуючої здатності амортизатора підвіски автомобіля, відповідно до якого збуджують підвіску тестовим сигналом, що прикладається до кузова автомобіля з боку тестованого амортизатора або до відповідного колеса, вимірюють переміщення підресорених мас відносно опорної величини з боку збуджуючого сигналу, отримують і обробляють відповідну тестовому сигналу перехідну характеристику, який **відрізняється** тим, що для зниження трудомісткості і підвищення точності вимірюють кутове переміщення підресорених мас в площині, перпендикулярній діагоналі, що зв'язує центри плям контакту іншого колеса осі і однойменного з тестованим (правим, лівим) колесом іншої осі.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що опорною величиною кутового переміщення є вертикаль.

Комп'ютерна верстка О. Рябко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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