



УКРАЇНА

(19) UA (11) 84834 (13) C2
(51) МПК (2006)
B60G 17/02МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СТОЯК АКТИВНОЇ ПІДВІСКИ ПЕРЕДНЬОПРИВІДНОГО АВТОМОБІЛЯ

1

2

(21) 2004042476

(22) 02.04.2004

(24) 10.12.2008

(46) 10.12.2008, Бюл. № 23, 2008 р.

(72) ХАРЧЕНКО ОЛЕКСАНДР ОЛЕГОВИЧ, UA,
ПОЛЯКОВ ОЛЕКСАНДР СЕРГІЙОВИЧ, UA, ХАР-
ЧЕНКО АНДРІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA(73) СЕВАСТОПОЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, UA

(56) UA 44820, 15.03.2002

UA 56998, 16.06.2003

SU 901085, 30.01.1982

SU 209219, 17.01.1968

DE 4027796, 05.03.1992

JP 56157611, 04.12.1981

Автомобили "Спутник" ВАЗ-2108, -2109: Устройст-
во и ремонт / В.А. Вершигора, А.П. Игнатов, К.В.
Новокшенов, К.Б. Пятков. 2-е изд., перераб. И доп.
- М.: Транспорт, 1992. - С. 82-83, рис. 81(57) Стояк активної підвіски передньопривідного
автомобіля, що містить корпус з регулювальним
штоком всередині робочого штока, з поршнем, що
містить перепускний клапан і клапан віддачі, систе-
мою регулювання жорсткості, причому корпус
встановлений з можливістю взаємодії в нижній
частині за допомогою важеля із маточиною колеса
і кульовим шарніром, а у верхній частині за допо-

могою пружини з робочим штоком, верхньою опо-
рою стояка із підшипником і гумометалевим шар-
ніром на кузові автомобіля, обмежувачем ходу і
захисним кожухом, а верхня частина регулюючого
штока зв'язана за допомогою пружної втулки із
ковпаком, зафіксованим на кузові автомобіля, який
відрізняється тим, що система регулювання жор-
сткості містить закріплений у нижній частині регу-
лювального штока диск, розміщений усередині
осьового циліндричного отвору поршня з можливі-
стю кутового повороту, а в зазначеному диску ви-
конані наскрізні концентричні дугоподібні прорізи у
вигляді канавок, що чергуються в поперечному
перерізі, і пазів, причому канавки із середнім раді-
усом R_1 розташовані співвісно канавкам клапана
віддачі в поршні і пази із середнім радіусом $R_2 > R_1$
розташовані співвісно канавкам перепускного кла-
пана, а кутова ширина ψ зазначених канавок і па-
зів у диску і поршні знаходиться в межах

$$\varphi_{\max} < \psi \leq \frac{360^\circ}{(n_1 + n_2)}, \text{ де}$$

 φ_{\max} - найбільший кут повороту колеса автомобіля,
град.; n_1 і n_2 - відповідно кількість канавок і пазів.

Винахід відноситься до транспортного маши-
нобудування, зокрема, до пристроїв підвіски, що
амортизують, і може бути використаний у передніх
незалежних підвісках передньопривідних автомо-
білів із гідравлічними телескопічними амортизато-
рними стояками.

Відомі конструкції стійок підвіски передньо-
привідного автомобіля [Автомобиль ВАЗ-2108
«Спутник»: Устройство и ремонт / В.А. Вершигора,
А.П. Игнатов, К.В. Новокшенов, К.В. Патков. - М.:
Транспорт, 1987, с. 82-83, рис. 81], що містять кор-
пус з деталями телескопічного гідравлічного аморти-
затора, взаємодіючий у нижній частині за допо-
могою підйомної зі ступицею колеса та кулевим
шарніром, а у верхній частині за допомогою пружини
зі штоком верхньою опорою стійки з підшип-

ником і резинометалевим шарніром на кузові ав-
томобіля, обмежувачем ходу та ковпаком.

Основним недоліком таких конструкцій є не-
можливість регулювання опору зусиллю стиску
стійки підвіски, а також неможливість активної змі-
ни жорсткості підвіски в залежності від умов руху
автомобіля, наприклад, при його входженні в по-
ворот.

Як найближчий аналог обраний стояк активної
підвіски передньопривідного автомобіля [патент
Росії №2140364, Бюл. №30, 1999; патент України
№44820, Бюл. №3, 2002р.], що містить корпус з
регулюючим штоком всередині робочого штока,
закріплений на регулювальному штоці поршень із
перепускним клапаном, систему регулювання жор-
сткості між верхнім торцем поршня та нижнім тор-

(13) C2

(11) 84834

(19) UA

цем робочого штока з тарілчастою та спіральною пружинами. Система регулювання жорсткості містить закріплений у нижній частині робочого штока зі спіральною пружиною торцевий кулачок, що осьовим отвором контактує з регулювальним штоком, на якому з можливістю осьового переміщення над тарілчастою пружиною розміщений нижній торцевий кулачок. Зазначені кулачки встановлені з можливістю взаємодії робочими поверхнями.

Наданий прилад дозволяє активно регулювати в залежності від дорожніх умов опір зусиллю стиску, збільшуючи його з боку більш навантаженої підвіски при входженні в поворот. Разом з тим пристрій має такі недоліки:

- складність конструкції системи регулювання жорсткості, зокрема, торцевих кулачків, що у правому і лівому стояках конструктивно відрізняються, вимагають ретельного налаштування і регулювання;

- неможливість одночасного збільшення опору зусиллю розтягання внутрішнього до радіуса повороту стояка при збільшенні опору зусиллю стиску зовнішнього до радіуса повороту автомобіля стояка.

Завданням запропонованого винаходу є спрощення конструкції системи регулювання жорсткості передньої підвіски і підвищення ефективності і надійності її роботи при входженні в поворот.

Технічний результат досягається за рахунок того, що стояк активної підвіски передньопривідного автомобіля містить корпус з деталями телескопічного підравлічного амортизатора із регулюючим штоком всередині робочого штока, з поршнем, що містить перепускний клапан і клапан віддачі, системою регулювання жорсткості. Корпус встановлений з можливістю взаємодії в нижній частині за допомогою підойми зі ступіцею колеса і кулевим шарніром, а у верхній частині за допомогою пружини з робочим штоком, верхньою опорою стійки із підшипником і резинометалевим шарніром на кузові автомобіля, обмежувачем ходу і захисним кожухом. Верхня частина регулюючого штока пов'язана за допомогою пружного втулкау із ковпаком, що зафіксований на кузові автомобіля. Система регулювання жорсткості містить закріплений в нижній частині регулюючого штока диск, розміщений усередині осьового циліндричного отвору поршня з можливістю кутового повороту, а в зазначеному диску виконані наскрізні концентричні дугоподібні прорізи у вигляді канавок, що чергуються в поперечному перетині, і пазів. Канавки із середнім радіусом розташовані співвісно канавкам клапана віддачі в поршні і пази із середнім радіусом розташовані співвісно канавкам пропускного клапана. Кутова ширина зазначених канавок і пазів у диску і поршні знаходиться в межах

$$\varphi_{\max} < \psi \leq \frac{360^\circ}{(n_1 + n_2)}, \text{ де}$$

φ_{\max} – найбільший кут повороту колеса автомобіля, град;

n_1 і n_2 – відповідно кількість канавок і пазів.

Таке виконання системи регулювання жорсткості у вигляді диска, розміщеного усередині осьового циліндричного отвору з можливістю кутового повороту, дозволяє здійснювати активне регулювання жорсткості передніх підвісок автомобіля. При правому повороті автомобіля збільшується опір стиску лівої підвіски й опір розтягання правої підвіски, при лівому повороті – збільшується опір стиску правої підвіски й опір розтягання лівої підвіски, що дозволяє підвищити безпечну швидкість входження в поворот, запобігти можливому перекиданню автомобіля.

На Фіг.1 показаний загальний вид стояка активної підвіски передньопривідного автомобіля, на Фіг.2 – верхня частина підвіски, на Фіг.3 – система регулювання жорсткості, на Фіг.4 – переріз А-А Фіг.3, на Фіг.5 і 6 – відносні кутові розташування кутових канавок і пазів диска до канавок поршня для лівих і правих стояків відповідно при правому і лівому поворотах автомобіля.

Запропонований стояк складається із корпусу 1, в нижній частині зв'язаного за допомогою підойми 2 зі ступіцею 3 колеса і кулевим шарніром 4. Корпус 1 середньою частиною через підойму 5 поєднується з тягою стернового приводу. Верхня частина корпусу 1 через опорні чашки 6, 7 і пружину 8 взаємодіє із робочим штоком 9, на якому розташовані буфер 10 ходу стиску із захисним кожухом 11. Робочий шток 9 взаємодіє з верхньою опорою 12 стояка зібраний з підшипником 13, причому останній розміщений на робочому штоку 9 і зафіксований разом з обмежувачем ходу 14 за допомогою гайкой 15. Всередині робочого штока 9 розташований з можливістю повороту щодо останнього регулювальний шток 16, верхньою частиною взаємодіючий крізь пружний резинометалевий втулка 17 з ковпаком 18, що зафіксований спільно з опорою 12 самостопорячимися гайками 19 на кузові 20 автомобіля. В середині корпусу 1 стояка розташований гідроциліндр 21 із клапаном стиску (не показаний) в нижній частині і закріпленим на робочому штоці 9 поршнем 22. Над поршнем 22 встановлена тарілка 23 перепускного клапана. У нижній частині регулюючого штока 16 усередині осьового циліндричного отвору поршня 22 розміщений закріплений на регулюючому штоці 16 з можливістю повороту диск 24. У диску 24 виконані наскрізні концентричні дугоподібні прорізи у вигляді канавок 25, що чергуються в поперечному перерізі, і пазів 26. Канавки 25 із середнім радіусом R_1 розташовані співвісно канавкам 27 клапана віддачі в поршні 22, а кутові пази 26 із середнім радіусом $R_2 > R_1$ розташовані співвісно кутовим канавкам 28 перепускного клапана. Кутова ширина ψ зазначених канавок і пазів у диску 24 і поршні 22 знаходиться в межах

$$\varphi_{\max} < \psi \leq \frac{360^\circ}{(n_1 + n_2)}$$

φ_{\max} – найбільший кут повороту колеса автомобіля, наприклад, для ВА3-2109, $\varphi_{\max} = 40^\circ$

n_1 і n_2 – відповідно кількість канавок і пазів (наприклад $n_1 = n_2 = 2$). Таким чином, кутова ши-

рина канавок і пазів для стояків передніх підвісок знаходиться

$$\text{в межах } 40^{\circ} < \psi \leq \frac{360^{\circ}}{(2+2)}.$$

Пропонований прилад працює таким чином. При прямолінійному руху автомобіля системи регулювання його правої та лівої підвісок відповідають співвісному кутовому розташуванню канавок 25 і 27, а також пазів 26 і канавок 28. При цьому забезпечується «м'який хід» лівої та правої передніх підвісок автомобіля.

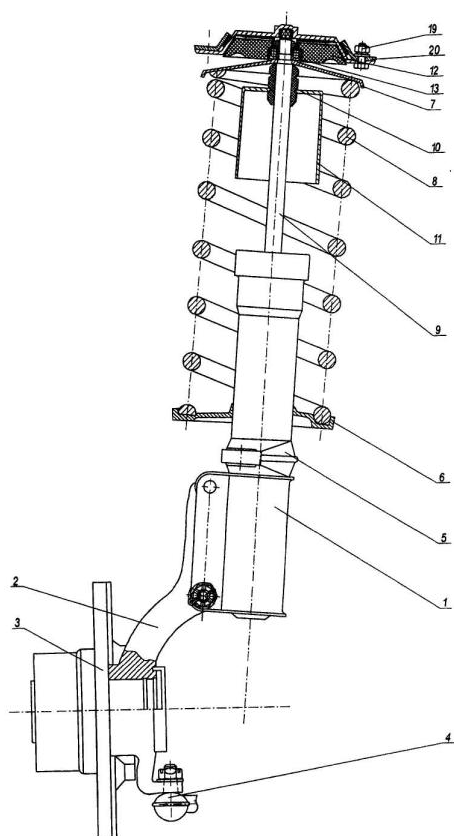
При входженні автомобіля у правий поворот на машину діє відцентрова сила інерції, викликаючи боковий крен назовні повороту, тобто ліворуч, і прагнучи обрати із навантаженої сторони хід лівої підвіски на стиск до упора, а хід правої підвіски - на розтягання до упора. При цьому жорсткість лівої підвіски в момент повороту колеса зі маточиною 3 різко збільшується за рахунок того, що корпус 1 стояка спільно із робочим штоком 9 повертаються щодо кузова 20 в підшипникові 13. Оскільки регульовальний шток 16 хвостовиком взаємодіє крізь пружний чип 17 і ковпак 18 з кузовом 20, що повертаються щодо регулюючого штока 16, робочий шток 9 з поршнем 22 переводять закріплений на регулюючому штоку 16 диск 24 у кутове положення (Фіг.5), що відповідає зменшеному перетину пазів 26 і канавок 28 на ширину ψ -ф за рахунок їхнього відносного повороту. Наприклад, при $\psi=50^{\circ}$ і повороті колеса автомобіля на $\phi=30^{\circ}$ кутова ширина складає $\psi\text{-}\phi=20^{\circ}$. При цьому відбувається уповільнене перетікання робочої рідини з

безштокової у штокову порожнину гідроциліндра 21 через тарілку 23 перепускного клапана. Оскільки правий стояк в цей момент працює на розтягання, у ньому відбувається аналогічний цикл вищеписаних рухів, однак робоча рідина через зміщені одна щодо іншої на кутову ширину ψ -ф канавки 25 і 27, що сповільнюють перетікання робочої рідини зі штокової в безштокову порожнину гідроциліндра 21 через клапан віддачі.

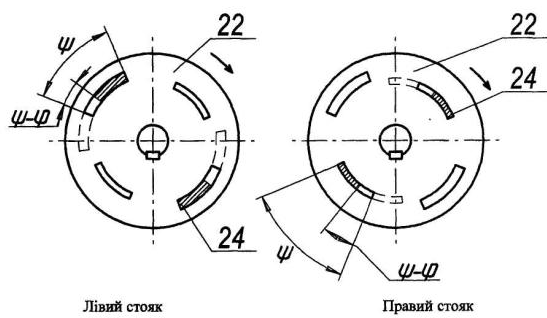
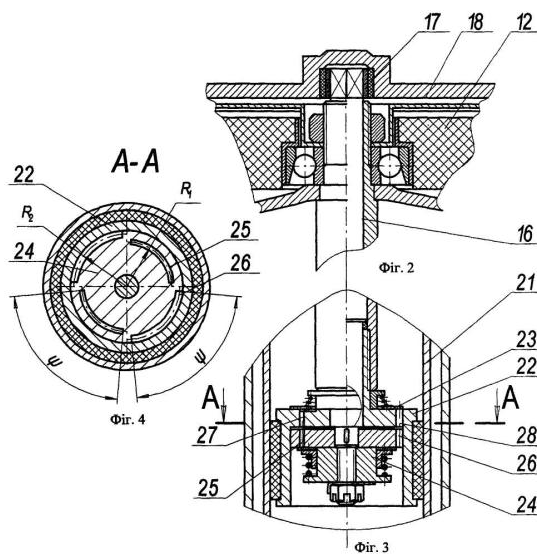
Стояки лівої і правої підвісок автомобіля при повороті перекладаються у стан «твердого ходу» відповідно на стиск і розтягання, протидіючи крену автомобіля.

При входженні автомобіля в лівий поворот аналогічним чином стояк правої передньої підвіски переводиться у стан «жорсткого ходу» при стиску, а стояк лівої підвіски - у положення «жорсткого ходу» при розтяганні (Фіг.6).

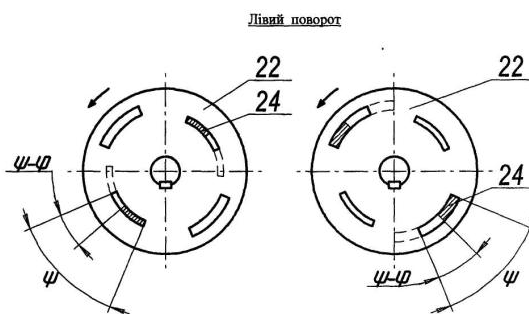
Таким чином, опір зусиллю стиску і розтягання амортизаторних стояків передньопривідних автомобілів активно регулюється в залежності від шляхових умов, збільшуючись на стиск із боку більш навантаженої зовнішньої підвіски і на розтягання з боку внутрішньої при входженні в поворот. Підвищується ефективність і надійність роботи підвіски, спрощується конструкція системи регулювання жорсткості, що дозволяє вбудовувати її в серійні конструкції підвісок передньопривідних автомобілів. Підвищується безпечна швидкість входження в поворот за рахунок зменшення бокового крену, виключається можливість перекидання автомобіля.



Фиг. 1



Фиг. 5



Фиг. 6