



УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **88355**

(13) **U**

(51) МПК

**F16F 9/02** (2006.01)

**F16F 15/02** (2006.01)

**B61F 5/02** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

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

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2013 12282</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Бодров Володимир Вікторович (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>21.10.2013</b>	
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>11.03.2014</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>Бодров Володимир Вікторович,</b> вул. Артема, 37, кв. 51, м. Маріуполь, Донецька обл., 87515 (UA)
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>11.03.2014, Бюл.№ 5</b>	

**(54) ПНЕВМОАМОРТИЗАТОР В.В. БОДРОВА**

**(57) Реферат:**

Пневмоамортизатор містить циліндричний корпус з дном і кришкою, розміщений в корпусі поршень зі штоком і повітряний фільтр перед впускним отвором в кришці корпусу, що оснащено зворотним клапаном, що перекриває вихід повітря зі штокової порожнини назовні. В поршні виконаний отвір із зворотним клапаном, що перепускає повітря з штокової порожнини в безштокову, а в дні корпусу виконаний отвір малого діаметра, що дроселює.

**UA 88355 U**

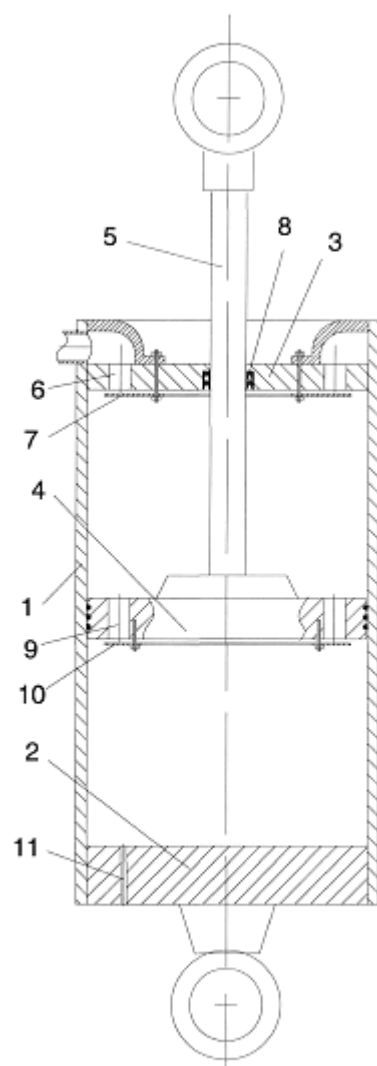


Fig. 1

Корисна модель належить до пристроїв для гасіння коливань вузлів транспортних засобів і може бути використана для гасіння коливань вилання візків залізничних вагонів.

Відомий патент РФ № 2151932 С1, МПК: F16F 9/02; F16F 9/04 опубл. 27.06.2000, згідно з яким пневмоамортизатор містить корпус і порожнистий поршень, що утворюють замкнений робочий об'єм для робочого агента, перший додатковий обсяг, зв'язаний з робочим об'ємом першим клапанним вузлом, другий додатковий замкнутий об'єм, зв'язаний з робочим об'ємом другим клапанним вузлом, і засоби кріплення пневмоамортизатора до пристрою або системи, пневмоамортизатор забезпечений датчиками тиску, встановленими на клапанних вузлах першого і другого додаткових обсягів, і компресором, з'єднаними з додатковими обсягами, а як клапанний вузол використовують комутаційно-клапанну систему.

Недоліки аналога - необхідність в зовнішньому джерелі стисненого повітря, складність конструкції і неможливість застосування для гасіння коливань вилання візків вагонів, оскільки описана конструкція створює опір не тільки коливанням, а й повороту візків в кривих шляху.

Як прототип вибраний пневмоамортизатор для гасіння швидкості і зупинки рухомих об'єктів за патентом РФ № 2210689 С2, МКП: F16F 9/02, опубл. 20.08.2003.

Пневматичний амортизатор містить циліндричний корпус з дном і кришкою і розміщений в корпусі підпружинений поршень з порожнистим штоком. У штоку під пружиною встановлений плунжер з кільцевою проточною і наскрізним осьовим отвором, в якому розміщений зворотний клапан. На поршні з боку штокової порожнини встановлений двоплечий важіль, який взаємодіє одним кінцем з кришкою корпусу, а іншим через отвір у стінці штока - з плунжером. У кришці корпусу зроблено отвір, в якому встановлено повітряний фільтр, а дно корпусу виконано у вигляді стакана з фланцем по краю, що утворюють разом з корпусом кільцеву кишеню для пружини.

Амортизатор працює таким чином.

У вихідному положенні штокова і безштокові порожнини знаходяться під атмосферним тиском. Під дією ударного навантаження на наконечник штока він і скріплений з ним поршень переміщуються в бік дна корпусу, стискаючи пружину і повітря в безштоковій порожнині, а в штокову порожнину через повітряний фільтр засмоктується повітря. Через наскрізний отвір із зворотним клапаном стиснене повітря заповнює порожнину штока. Після зупинки поршня і зміни напрямку його руху на зворотний тиск у безштоковій порожнині зменшується і стає меншим тиску в порожнині штока, при цьому плунжер переміщується у бік дна і з'єднує штокову і безштокові порожнини, тиск вирівнюється.

Таким чином, усунена потреба в зовнішньому джерелі стисненого повітря, конструкція прототипу суттєво простіше конструкції аналога, але стосовно до гасіння коливань вилання візків вагонів він також не придатний, оскільки створює опір не тільки коливанням, а й повороту візків в кривих шляху, що веде до інтенсивного зносу рейок і гребенів коліс.

Задача корисної моделі полягає у виконанні амортизатора, який не створює суттєвих зусиль при проходженні вагоном кривих шляху, але різко підсилює опір коливанням візка.

Задача вирішується за рахунок того, що в пневмоамортизаторі, який містить циліндричний корпус з дном і кришкою, розміщений в корпусі поршень зі штоком і повітряний фільтр перед впускним отвором в кришці корпусу, передбачено, що впускний отвір оснащено зворотним клапаном, який перекидає вихід повітря зі штокової порожнини назовні, в поршні виконаний отвір із зворотним клапаном, що перепускає повітря зі штокової порожнини в безштокову, а в дні корпусу виконаний отвір малого діаметра, що дроселює.

Додатково до цього внутрішня довжина циліндричного корпусу дорівнює товщині поршня плюс 2,2-2,4 довжини максимальної амплітуди коливань шарнірного з'єднання з штоком деталі, що передає коливання вилання візка штока амортизатора.

Візок може повертатися в обидві сторони, тому довжина циліндра повинна забезпечувати переміщення поршня з подвійною максимальною амплітудою, а запас довжини циліндра, що дорівнює 10-20 % від максимальної довжини амплітуди коливань, тобто максимального ступеня стиснення, потрібний для того, щоб на мінімальних радіусах кривої шляху не створювався неприйнятний опір повороту візка. При запасі довжини меншому 10 % тиск максимального стиснення буде небажано великим і призведе до підвищеного зносу гребенів коліс і рейок в кривих путі, а при запасі більшому 20 % для придушення вилання буде потрібно більше циклів коливань.

Пропускний отвір в поршні виконано не дроселюючим, щоб не знижувати обсяг повітря, що всмоктується в штокову порожнину

Викладена суть корисної моделі пояснюється кресленнями:

Фіг. 1 - поздовжній розріз пневмоамортизатора у вихідному положенні.

Фіг. 2 - поздовжній розріз в положенні із втиснутим штоком.

Фіг. 3 - поздовжній розріз в положенні з висунутим штоком.

У пневмоамортизаторі в корпусі 1 (Фіг. 1) з дном 2 і кришкою 3 розташований з можливістю зворотно-поступового переміщення поршень 4 зі штоком 5. У кришці 3 виконано впускний отвір 6 із зворотним клапаном 7 і штоковий отвір з ущільненням 8. Отвір 6 з'єднаний з повітряним фільтром (на кресленні не показаний). У поршні 4 виконано перепускний отвір 9 із зворотним клапаном 10, а в дні 2 мається випускний отвір 11, що дроселює.

В основу корисної моделі закладені наступні дані.

Мінімальний радіус кривої під'їзної колії становить 80 м, виходячи з цього визначається довжина циліндра, але на магістральних лініях радіус кривої - в межах 200-4000 м. Згідно з нормативними документами, максимально допустима швидкість вантажних вагонів в кривих з радіусом 200 м становить 60 км/год. (16.667 м/с). При цьому, згідно з нескладним розрахунком, кут повороту візка при входженні в криву дорівнює  $1.585^\circ$  (0.028 рад), кутова швидкість дорівнює швидкості вагона, поділеній на радіус, а тривалість входу в криву - куту, поділеному на кутову швидкість і становить 0,332 с. Частота коливань виляння порожнього вантажного вагона дорівнює в середньому 2,2 Гц, при цьому тривалість напівперіоду - 0,227 с, візок може повертатися на кут, що залежить від ступеня зносу гребенів коліс, але приблизно в півтора рази менше максимального кута повороту при входженні в криву, або може переміщатися без повороту в поперечному шляху напрямку, або вчиняти складний рух з поворотом і поперечним переміщенням, але у всіх випадках поздовжні кінці візка при вилянні переміщуються щодо поздовжньої осі вагона.

Проміжок між циклами проходження кривих обчислюється у хвилинах, а період безперервних коливань виляння обчислюється десятими частками секунди, тому витік повітря через випускний отвір в режимі коливань не відіграє суттєвої ролі.

Амортизатор працює таким чином.

Корпус 1 шарнірно з'єднаний з візком, а зовнішній кінець штока 5 - з кузовом вагона. Візок обладнаний двома однаковими, працюючими в протифазі горизонтальними пневмоамортизаторами.

У вихідному положенні поршень знаходиться в середній частині циліндра, тиск у штоковій і безштоковій порожнинах приблизно дорівнює атмосферному. При повороті візка в кривій шляху з радіусом більше 200 м шток 5, наприклад, всуваючи в корпус 1, як зображене на Фіг. 2. Обсяг штокової порожнини збільшується приблизно в півтора рази, тиск зменшується і повітря через фільтр засмоктується в штокову порожнину. У безштоковій порожнині повітря стискається менш ніж до 0,15 МПа і з малою швидкістю стравлюється назовні через випускний отвір 11, тиск зменшується. На поршні 4 утворюється невеликий перепад тиску, він незначно перешкоджає повороту візка. При виході з кривої шляху поршень 4 повертається у вихідне положення, при цьому в безштоковій порожнині тиск зменшується, а в штоковій порожнині тиск збільшується, зворотний клапан 7 закривається і повітря через перепускний отвір 9 в поршні 4 стравлюється в безштокову порожнину а звідти поступово стравлюється в атмосферу через випускний отвір 11. На поршні 4 утворюється невеликий зворотний перепад тиску, який за кілька секунд зменшується до нуля. У протилежному пневмоамортизаторі при повороті візка поршень 4 переміщується в бік кришки 3, як зображене на Фіг. 3, тиск повітря в штоковій порожнині збільшується і зворотний клапан 7 закривається, при цьому повітря переміщується зі штокової порожнини в безштокову. При виході з кривої шляху поршень 4 повертається у вихідне положення, при цьому в штокову порожнину засмоктується повітря, а в безштоковій порожнині тиск незначно зростає, що компенсується розрідженням в штоковій порожнині.

У порівняно рідкісних випадках на під'їзних коліях у кривій з радіусом 80 м при русі вагона з малою швидкістю (до 25 км/год.) шток 5 втискається практично повністю, тиск у безштоковій порожнині з урахуванням стравлювання зростає до 0,5-0,7 МПа і створює в кінці повороту візка відчутний опір повороту, але за кілька секунд тиск зменшується до атмосферного.

У режимі автоколивань виляння повітря в безштокову порожнину надходить з кожним качанням зі значно більшою середньою швидкістю, ніж стравлюється в атмосферу через випускний отвір, тиск за 8-15 качків збільшується до 1,5-2,5 МПа і два пневмоамортизатора, що працюють в протифазі, замикають візок в нейтральному положенні і він виходить з режиму автоколивань. За кілька секунд тиск у безштокових порожнинах обох пневмоамортизаторів знижується до атмосферного.

Таким чином досягається технічний результат - амортизатор не створює істотних зусиль при проходженні вагоном кривих шляху на магістральних лініях, на під'їзних шляхах з малим радіусом кривих короткочасно ускладнює поворот візка на максимальний кут, але різко посилює опір коливанням візка.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Пневмоамортизатор, що містить циліндричний корпус з дном і кришкою, розміщений в корпусі поршень зі штоком і повітряний фільтр перед впускним отвором в кришці корпусу, який **відрізняється** тим, що впускний отвір оснащено зворотним клапаном, що перекриває вихід повітря зі штокової порожнини назовні, в поршні виконаний отвір із зворотним клапаном, що перепускає повітря з штокової порожнини в безштокову, а в дні корпусу виконаний отвір малого діаметра, що дроселює.
2. Пневмоамортизатор за п. 1, який **відрізняється** тим, що внутрішня довжина циліндричного корпусу дорівнює товщині поршня плюс 2,2-2,4 довжини максимальної амплітуди коливань шарнірного з'єднання зі штоком деталі, що передає коливання вилання візка штока амортизатора.

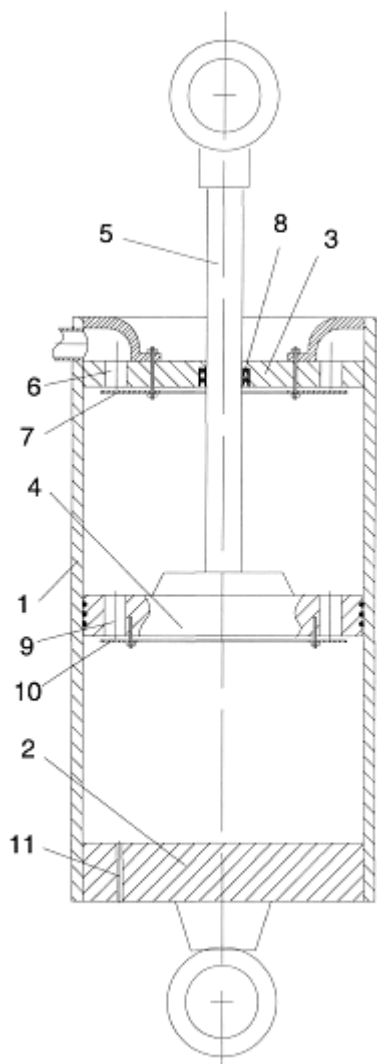


Fig. 1

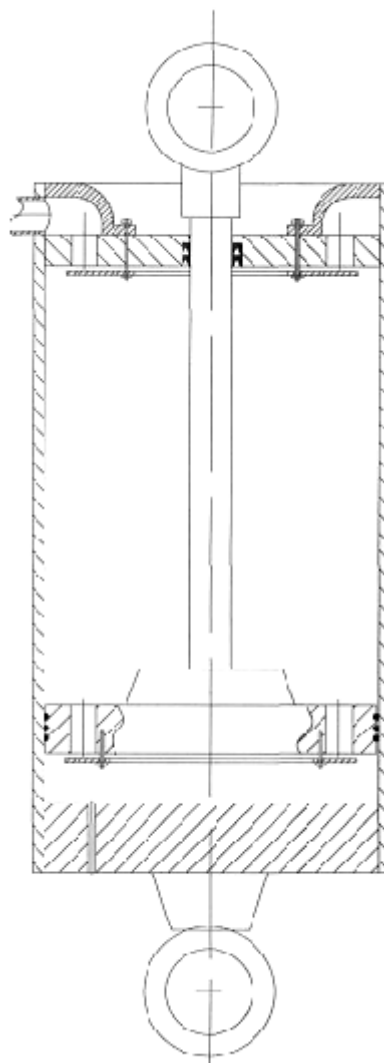
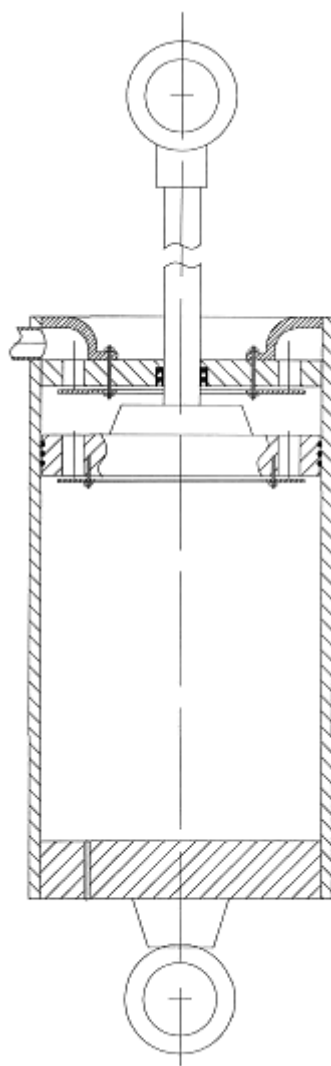


Fig. 2



**Fig. 3**

---

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

---

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

---

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