



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **145475** (13) **U**
(51) МПК
F16F 9/10 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2020 04542</p> <p>(22) Дата подання заявки: 20.07.2020</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 11.12.2020</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 10.12.2020, Бюл.№ 23</p>	<p>(72) Винахідник(и): Горбунов Микола Іванович (UA), Сергієнко Оксана Вікторівна (UA), Фомін Олексій Вікторович (UA), Ковтанець Максим Володимирович (UA), Коротенко Богдан Миколайович (UA)</p> <p>(73) Володілець (володільці): СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ, просп. Центральний, 59-а, м. Сєвєродонецьк, Луганська обл., 93406 (UA)</p>
---	---

(54) ГІДРАВЛІЧНИЙ ГАСИТЕЛЬ КОЛИВАНЬ З АДАПТИВНИМ КЕРУВАННЯМ

(57) Реферат:

Гідравлічний гаситель коливань з адаптивним керуванням складається з корпусу, стакану, циліндра, штока з поршнем, днища, напрямної, клапанно-дросельних систем, що змонтовані на поршні та днищі, і кожна містить зворотний клапан впускання з пружиною, яка підтискає диск клапана до сідла, перекриваючи перепускні отвори. При цьому у центрі кожної клапанно-дросельної системи розташований запобіжний клапан з пружиною. Пружина зворотного клапана впускання або запобіжного клапана хоча б в одній клапанно-дросельній системі виготовлена зі смарт-матеріалу (зі сплаву на основі титану з ефектом пам'яті форми) або біметалевого матеріалу.

UA 145475 U

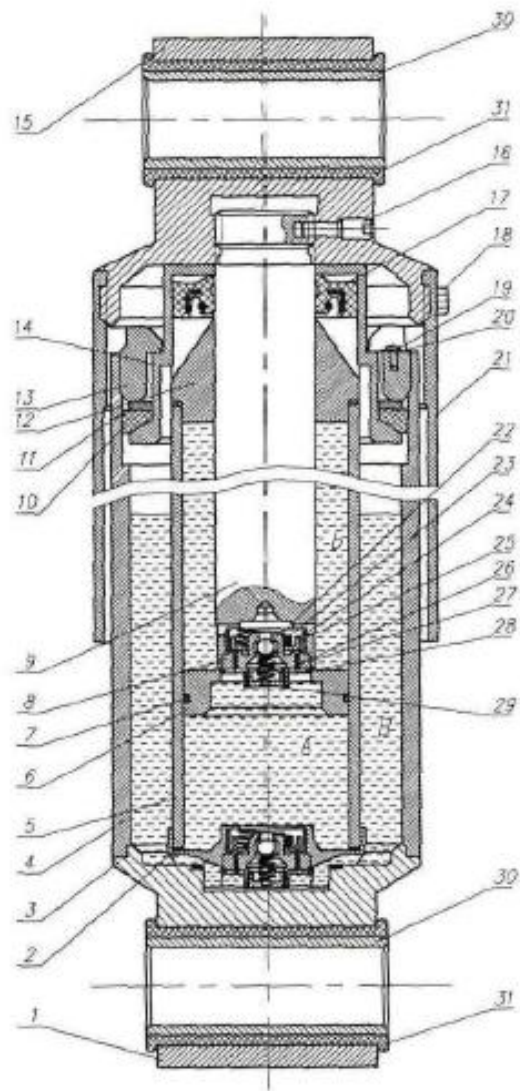


Fig. 1

Корисна модель належить до машинобудування і може бути використана в пристроях для гасіння коливань, що використовуються в пружинних підвісках наземних транспортних засобів, а саме у першому і другому ступені ресорного підвішування візків пасажирських вагонів рухомого складу залізниць.

5 Відомий гідравлічний гаситель коливань, що складається з корпусу, стакана, циліндра, штока з поршнем, днища, напрямної, клапанно-дросельних систем, що змонтовані на поршні та днищі, і кожна містить зворотний клапан впускання з пружиною, яка підтискає диск клапана до сідла, перекриваючи перепускні отвори, причому у центрі кожної клапанно-дросельної системи розташований запобіжний клапан з пружиною (Бачурин, Н.С. Гидравлические гасители колебаний пассажирских вагонов: учеб. справочник /Н.С. Бачурин, А.А. Красниченко, М.В. Переяслов. - Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2013. - 38, [2] с.) - найближчий аналог.

10 Недоліком відомого гідравлічного гасителя коливань є низька ефективність гасіння коливань та ударів при зміні руху рухомого складу, що викликано зміною температури робочої рідини.

15 Відомо, що при проходженні робочої рідини через дросельні канали гасителя виникає в'язке тертя, в результаті чого механічна енергія коливального руху залізничного транспортного засобу перетворюється на теплову, яка потім нагріває робочу рідину та елементи гасителя і частина її розсіюється в навколишнє середовище. Вплив теплової енергії на в'язкість робочої рідини та деталі гасителя коливань викликає зміну силової характеристики і знижує ефективність гасіння коливань та впливає на його працездатність в цілому. Це пояснюється об'ємним і лінійним розширенням деталей гасителя, які виготовлені з різномірних матеріалів, тобто мають різні коефіцієнти теплопровідності, геометричні розміри і масу і, отже, не однакову в часі лінійну або об'ємну зміну форми та розмірів. Зокрема пружини зворотного клапана впускання або запобіжного клапана клапанно-дросельної системи, які виготовлені з пружинної сталі, під впливом температури робочої рідини зменшують силу притискання клапана, знижуючи ефективність демпфування.

20 Таким чином, чим більше швидкість руху транспортного засобу, і гірше стан рейкового шляху, тим більше температура робочої рідини в гасителі і менша демпфуюча здатність, що безумовно є значним недоліком гідравлічних гасителів коливань.

30 В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення гідравлічного гасителя коливань шляхом того, що пружина зворотного клапана впускання або запобіжного клапана хоча б в одній клапанно-дросельній системі виготовлена зі смарт-матеріалу (зі сплаву на основі титану з ефектом пам'яті форми) або біметалевого матеріалу, здатного збільшувати силу притискання клапана, тобто адаптуватися до змін температури і щільності робочої рідини, забезпечуючи стабільність демпфуючої характеристики.

35 Поставлена задача вирішується тим, що у гідравлічному гасителі коливань, що складається з корпусу, стакана, циліндра, штока з поршнем, днища, напрямної, клапанно-дросельних систем, що змонтовані на поршні та днищі, і кожна містить зворотний клапан впускання з пружиною, яка підтискає диск клапана до сідла, перекриваючи перепускні отвори, причому у центрі кожної клапанно-дросельної системи розташований запобіжний клапан з пружиною, згідно з корисною моделлю, пружина зворотного клапана впускання або запобіжного клапана хоча б в одній клапанно-дросельній системі виготовлена зі смарт-матеріалу (зі сплаву на основі титану з ефектом пам'яті форми) або біметалевого матеріалу, здатного збільшувати силу притискання клапана, тобто адаптуватися - до змін температури і щільності робочої рідини, забезпечуючи стабільність демпфуючої характеристики.


45 Таке конструктивне рішення дозволить підвищити ефективність гасіння коливань при зростанні температури робочої рідини за рахунок того, що пружини, які використовуються в клапанно-дросельній системі, збільшують силу притискання клапана, стабілізуючи його демпфуючі здібності.


Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, на яких зображено:

50 Фіг. 1 - гідравлічний гаситель коливань з адаптивним керуванням.

Фіг. 2 - клапанно-дросельні системи гідравлічного гасителя коливань з адаптивним керуванням.

Фіг. 3 - характеристика демпфуючої здатності гасителя коливань:

55  - характеристика демпфуючої здатності гасителя коливань без урахування температури;

 - характеристика демпфуючої здатності гасителя коливань при підвищенні температури.

60 Гідравлічний гаситель коливань з адаптивним керуванням складається з циліндра 5 (фіг. 1), в якому розміщений шток 9 з поршнем 6, забезпечений поршневым кільцем 7. Циліндр закритий знизу днищем 2, а зверху - напрямною 12. Всі деталі розміщені в корпусі 3, що складається зі

стакана 4 і приварених до нього нижніх (корпусних) вушок 1, закріплених через обойму 14 гайкою 13, застопореними гвинтом 19 з планкою 20. Верхнє вушко 15 щільно нагвинчене на шток 9 і застопорене фігурним гвинтом 16 з торцевим шліцом (пазом) під викрутку. До вушка нарізним сполученням прикріпленій захисний кожух 21 і зафіксований болтом 18 з пружинною шайбою. В отвори вушок 1 і 15 впресовані із застосуванням клею втулки металеві 30 і гумові 31. У поршні і днищі змонтовані клапанно-дросельні системи 8, що містять клапани - запобіжний, зворотний впускний і дросельні щілини в єдиному клапанному корпусі. Клапанно-дросельні системи 8 взаємозамінні між собою, їх клапанні корпуси закріплені в гніздах поршня 6 і днища 2 нарізним сполученням і зафіксовані зверху дистанційним кільцем 24, а знизу - упорним кільцем 28.

Перепускні отвори 27 клапанно-дросельних систем 8 перекриті диском 25 зворотного клапана впускання, який підтискається гнучкою пружиною 23 до кругового сідла клапана. У сідлі є дві дросельні щілини. У центрі кожної клапанно-дросельної системи розміщений запобіжний клапан з кульки 22, що притискається до свого сідла через сферичну прокладку пружиною 26.

Зусилля пружини 26 повинно забезпечувати відкриття кулькового клапана під тиском рідини, і регулюється на гідропресі гвинтом 29, який має на торці пропускний отвір і шліц для викрутки.

Шток 9 ущільнений армованою манжетою 17 з пилюжником, встановленими в обоймі 14. Корпус гасителя ущільнений гумовим кільцем 10, підтиснутим гайкою 13 через металеве кільце 11.

Гідравлічний гаситель коливань з адаптивним керуванням функціонує наступним чином. Вушками 1 і 15 гідравлічний гаситель коливань приєднується до підресорених частин вагона. При механічних коливаннях підресорених частин вагона шток 9 з поршнем 6 здійснює зворотно-поступальне переміщення щодо циліндра 5.

При зворотно-поступальному русі штока 9 з поршнем 6 щодо циліндра 5 робоча рідина з великим опором перетікає через дросельні щілини на ході стиснення в клапанно-дросельній системі 8 днища 2, а на час розтягування - через дросельні щілини в клапанно-дросельній системі 8 поршня 6.

Процес наповнення робочою рідиною надпоршневої порожнини "Б" циліндра 5 здійснюється відкриттям перепускних отворів 27 клапанно-дросельних систем 8, що перекриті диском 25 зворотного клапана впускання, який підтискається гнучкою біметалічною або виконаною зі смарт-матеріалу (зі сплаву на основі титану з ефектом пам'яті форми) пружиною 23 до кругового сідла клапана, в поршні 6 під тиском робочої рідини на ході стиснення штока 9 до днища 2, а процес наповнення робочою рідиною підпоршневої порожнини "А" - відкриттям перепускних отворів 27 зворотного клапана впускання в днище 2 на ході розтягування штока 9 до напрямної 12 перепадом тиску робочої рідини в надпоршневій "Б" та підпоршневій "А" порожнинах через зниження тиску (розрядження) в підпоршневій порожнині "А".

Робоча рідина, яка просочилася по зазору між штоком 9 і напрямною 12, огорожується манжетою 17 і зливається з радіальних проточок в напрямній 12 в рекуперативну кільцеву порожнину "В". Поршневе чавунне кільце 7 ущільнює поршень на ході розтягування. Гумове кільце 10 оберігає гаситель від витоків робочої рідини з корпусу 3. При стисненні гайкою 13 через металеве кільце 11 гумове кільце 10 притискається до внутрішньої поверхні стакана 4 корпусу 3 і до зовнішньої поверхні обойми 14, тим самим герметизує корпус гасителя.

Гумові втулки 31 в вушках 1 і 15 обмежують передачу високочастотної вібрації і шуму на кузов вагона і забезпечують достатній кутовий зсув гасителя при переміщеннях надресорної балки щодо рами візка в експлуатації. Металевий кожух 21 захищає шток 9 і манжетне ущільнення 17 від зовнішніх механічних і природних впливів.

Важливою вимогою до гідравлічних гасителів коливань (фіг. 2) є забезпечення щільності нарізного сполучення клапанно-дросельної системи 8, посадки кульки 22 запобіжного клапана та диска 25 зворотного клапана, що підтискаються гнучкими біметалічними або виконаними зі смарт-матеріалу (зі сплаву на основі титану з ефектом пам'яті форми) пружинами 23 і 26, - на свої сідла, щільності торцевих з'єднань циліндра 5 ущільнювачів алюмінієвими кільцями при нормованому затягуванні гайки 13, обмеження зазору між штоком 9 і напрямною 12.

При проходженні рідини через дросельні канали клапанів виникає в'язке тертя, в результаті чого механічна енергія коливального руху вагона перетворюється на теплову, змінюючи в'язкість робочої рідини, що зменшує тертя рідини, яка проходить через клапанно-дросельну систему 8. Клапанно-дросельна система 8 змінює силову характеристику, в наслідок чого знижується працездатність роботи гасителя, що призводить до погіршення динамічних характеристик рухомого складу в цілому.

Виготовлення пружин 23 і 26 клапанно-дросельної системи 8 зі смарт-матеріалу (зі сплаву на основі титану з ефектом пам'яті форми) або біметалевого матеріалу, здатного змінювати

силу характеристику (фіг. 3) при зміні температури, тобто збільшувати силу притискання пластин або кульок клапанів, що забезпечить збільшення демпфуючої сили при зменшенні в'язкості робочої рідини, що дозволить суттєво підвищити ефективність гасіння коливань та ударів в підресореній частині вагона.

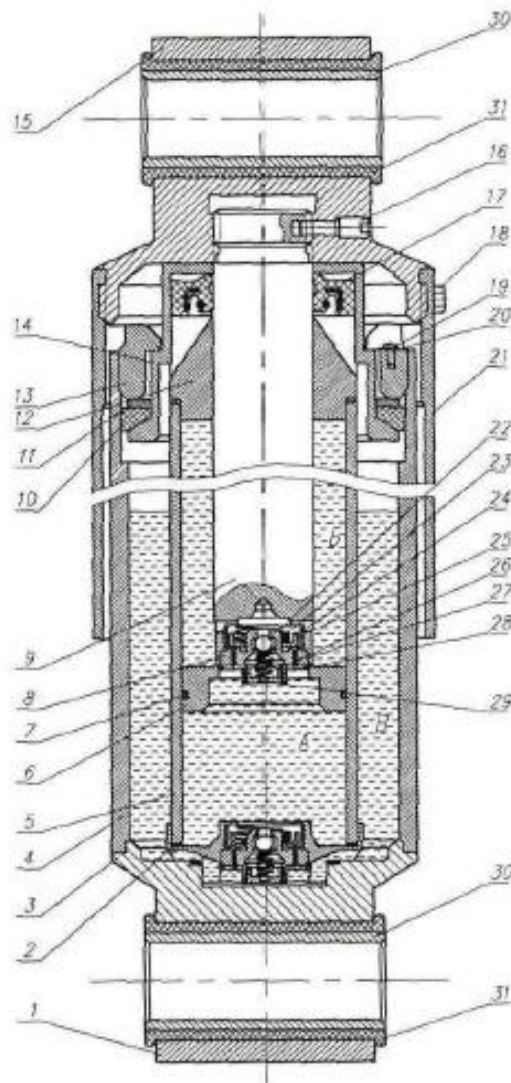
5

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

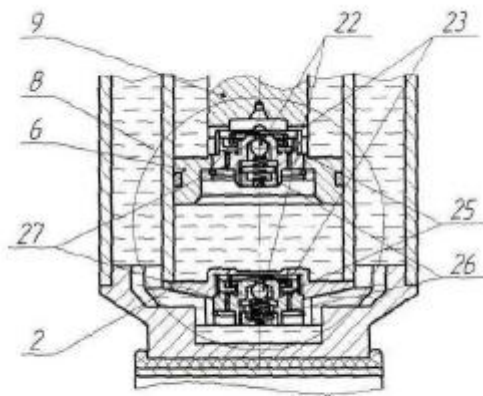
Гідравлічний гаситель коливань з адаптивним керуванням, який складається з корпусу, стакану, циліндра, штока з поршнем, днища, напрямної, клапанно-дросельних систем, що змонтовані на поршні та днищі, і кожна містить зворотний клапан впускання з пружиною, яка підтискає диск клапана до сідла, перекриваючи перепускні отвори, причому у центрі кожної клапанно-дросельної системи розташований запобіжний клапан з пружиною, який **відрізняється** тим, що пружина зворотного клапана впускання або запобіжного клапана хоча б в одній клапанно-дросельній системі виготовлена зі смарт-матеріалу (зі сплаву на основі титану з ефектом пам'яті форми) або біметалевого матеріалу.

10

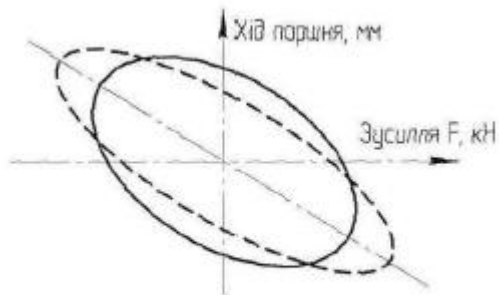
15



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3