



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **146141** (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: <b>u 2020 05744</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>07.09.2020</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>21.01.2021</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>20.01.2021, Бюл.№ 3</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Горбунов Микола Іванович (UA), Сергієнко Оксана Вікторівна (UA), Фомін Олексій Вікторович (UA), Сафронов Олександр Михайлович (UA), Ковтанець Максим Володимирович (UA), Климаш Андрій Олександрович (UA), Біловол Євген Олександрович (UA)</b></p> <p>(73) Володілець (володільці): <b>СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ,</b> просп. Центральний, 59-а, м. Сєвєродонецьк, Луганська обл., 93406 (UA)</p>
--	--

**(54) ГІДРАВЛІЧНИЙ ГАСИТЕЛЬ КОЛИВАНЬ ДРОСЕЛЬНОГО ТИПУ З АДАПТИВНИМ КЕРУВАННЯМ**

**(57) Реферат:**

Гідравлічний гаситель коливань дросельного типу з адаптивним керуванням складається із заповненого робочою рідиною циліндра, закріпленого на опорі, штока з поршнем, системи дроселюючих отворів, розташованих на поршні. При цьому в системі дроселюючих отворів щонайменше один отвір виконаний у вигляді цанги зі смарт-матеріалу (зі сплаву на основі титану з ефектом пам'яті форми) або біметалевого матеріалу.

**UA 146141 U**

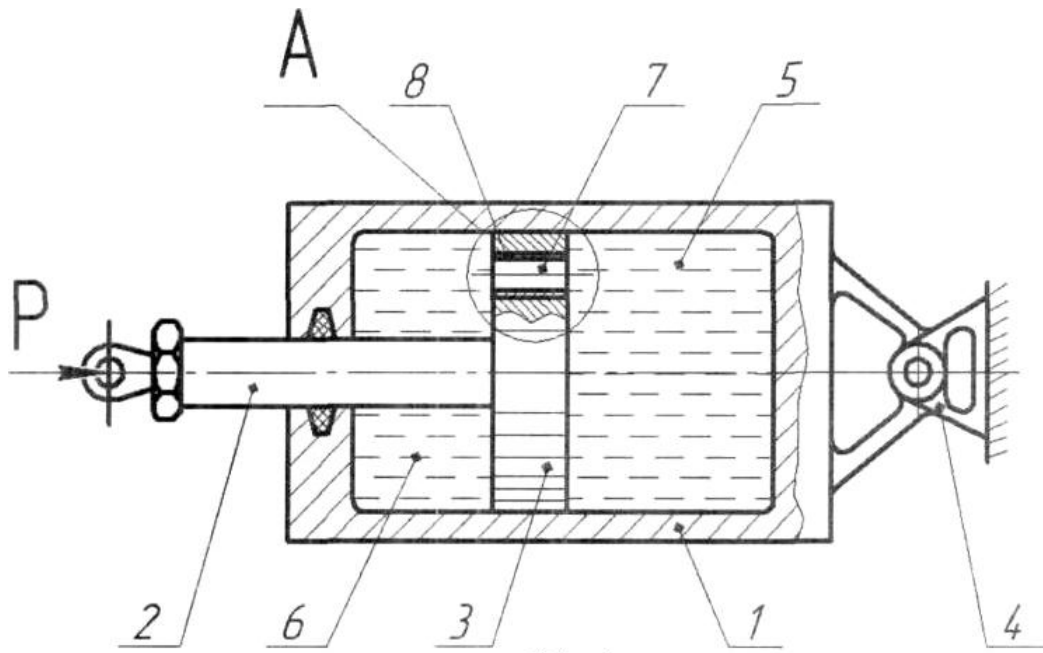


Fig.1

Корисна модель належить до транспортного машинобудування і може бути використана у пристроях для гасіння коливань та у конструкціях вузлів ресорного підвищення автомобілів, рухомого складу залізниць, літаків та інших транспортних засобів, які зазнають вібраційне динамічне навантаження під час руху.

5 Відомий гідравлічний гаситель коливань дросельного типу, що складається із заповненого робочою рідиною циліндра, закріпленого на опорі, штока з поршнем, системи дроселюючих отворів, розташованих на поршні (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 с.) - найближчий аналог.

10 Недоліком відомого гідравлічного гасителя коливань дросельного типу є низька ефективність гасіння коливань та ударів при зміні руху транспортного засобу, що викликано зміною температури робочої рідини.

Відомо, що при проходженні робочої рідини через дросельні отвори гасителя виникає в'язке тертя, в результаті чого механічна енергія коливального руху транспортного засобу перетворюється на теплову, яка нагріває робочу рідину та елементи гасителя. Вплив теплової енергії на в'язкість робочої рідини та деталі гасителя коливань викликає зміну силової характеристики і знижує ефективність гасіння коливань за рахунок зниження опору проходження рідини через отвори 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 однакові в часі лінійну або об'ємну зміну форми та розмірів. Зокрема, дросельні отвори дросельної системи під впливом температури робочої рідини збільшують діаметр прохідного перерізу, знижуючи ефективність демпфування.

25 Таким чином, чим більше динамічне навантаження, викликане зміною швидкості руху транспортного засобу або погіршенням стан шляху, тим більше температура робочої рідини в гасителі і менше демпфуюча здатність, що безумовно є значним недоліком гідравлічних гасителів коливань дросельного типу.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення гідравлічного гасителя коливань дросельного типу шляхом того, що в системі дроселюючих отворів щонайменше один отвір виконаний у вигляді цанги зі смарт-матеріалу (зі сплаву на основі титану з ефектом пам'яті форми) або біметалевого матеріалу, здатного змінювати діаметр прохідного перерізу отвору залежно від температури робочої рідини, що перетікає через нього, тобто адаптуватися до змін температури і щільності рідини, забезпечуючи стабільність демпфуючої характеристики, або з метою її регулювання.

35 Поставлена задача вирішується тим, що у гідравлічному гасителі коливань дросельного типу, що складається із заповненого робочою рідиною циліндра, закріпленого на опорі, штока з поршнем, системи дроселюючих отворів, розташованих на поршні, згідно з корисною моделлю, в системі дроселюючих отворів щонайменше один отвір виконаний у вигляді цанги зі смарт-матеріалу (зі сплаву на основі титану з ефектом пам'яті форми) або біметалевого матеріалу, здатного змінювати діаметр прохідного перерізу отвору залежно від температури робочої рідини, що перетікає через нього, тобто адаптуватися до змін температури і щільності рідини, забезпечуючи стабільність демпфуючої характеристики, або з метою її регулювання.

40 Таке конструктивне рішення дозволить підвищити ефективність гасіння коливань при зростанні температури робочої рідини за рахунок того, що дросельні отвори дросельної системи, виконані у вигляді цанг, зменшують діаметр прохідного перерізу, тим самим збільшуючи опір проходженню робочої рідини через отвір, стабілізуючи його демпфуючі здібності.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, на яких зображено:

50 Фіг. 1 - конструктивна схема гідравлічного гасителя коливань дросельного типу з адаптивним керуванням;

Фіг. 2 - вигляд А дроселюючого отвору з цангою у вихідному положенні (а) та при зменшенні діаметра прохідного перерізу (б);

Фіг. 3 - характеристика демпфуючої здатності гасителя коливань.

55 Гідравлічний гаситель коливань дросельного типу з адаптивним керуванням складається з циліндра 1 (фіг. 1), закріпленого на опорі 4, в якому розміщений шток 2 з поршнем 3. У поршень 3 вмонтована система дроселюючих отворів, яка містить отвори 7 з цангами 8.

Порожнини циліндра заповнені робочою рідиною 5, 6.

Гідравлічний гаситель коливань дросельного типу з адаптивним керуванням функціонує наступним чином. При коливаннях візка і кузова вагона сила  $P$ , прикладена до штока 2,

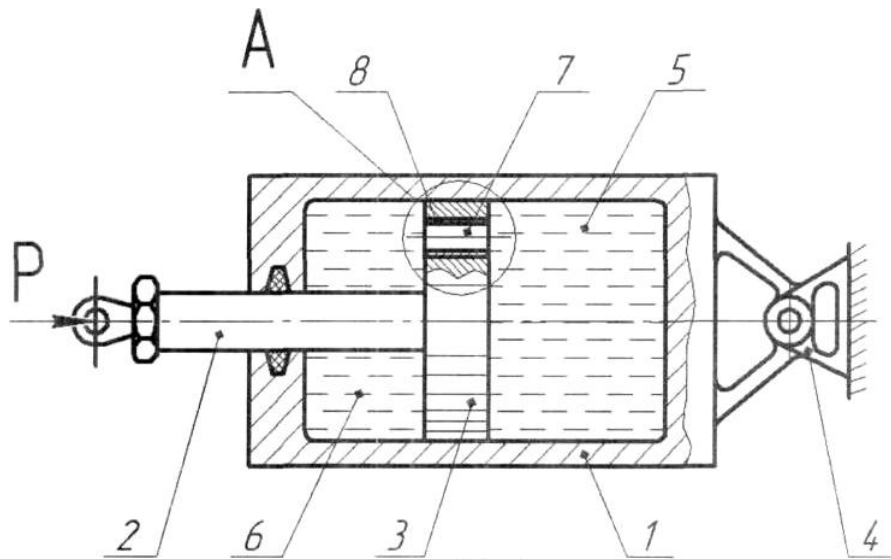
викликає поступальний рух поршня 3 усередині циліндра 1, заповненого робочою рідиною й закріпленого на опорі 4.

При цьому робоча рідина витісняється поршнем 3 з порожнини 5 циліндра 1 і, проходячи через отвори 7 у поршні 3, надходить у порожнину 6 циліндра 1. Робота сили  $P$  на переміщення штока витрачається на подолання сил тертя рухливих частин і, в основному, на проштовхування робочої рідини через отвори 7, тобто на подолання сил гідравлічного опору при перетіканні рідини. Цей опір тим більше, чим більше швидкість руху штока (і, відповідно, швидкість плинущу рідини через отвори 7 в поршні 3) і чим менше діаметр (калібр) отворів 7. За рахунок тертя часток рідини одна об одну та об стінки отвору підвищується температура рідини й конструкції демпфера, змінюючи в'язкість робочої рідини, що зменшує тертя рідини, яка проходить через систему дроселюючих отворів. Система дроселюючих отворів змінює силову характеристику (фіг. 3), внаслідок чого знижується ефективність гасіння коливань, тобто працездатність роботи гасителя, що призводить до погіршення динамічних характеристик транспортного засобу в цілому. При цьому  $S_1 > S_2$ .

Виготовлення отворів 7 у вигляді цанг 8 зі смарт-матеріалу (зі сплаву на основі титану з ефектом пам'яті форми) або біметалевого матеріалу (фіг. 2), дозволяє змінювати силову характеристику при зміні температури, зменшувати діаметр прохідного перерізу отвору ( $d_2 < d_1$ ), тим самим збільшуючи опір проходженню робочої рідини через отвір, що забезпечить збільшення демпфуючої сили при зменшенні в'язкості робочої рідини та дозволить суттєво підвищити ефективність гасіння коливань і ударів в підресореній частині транспортного засобу.

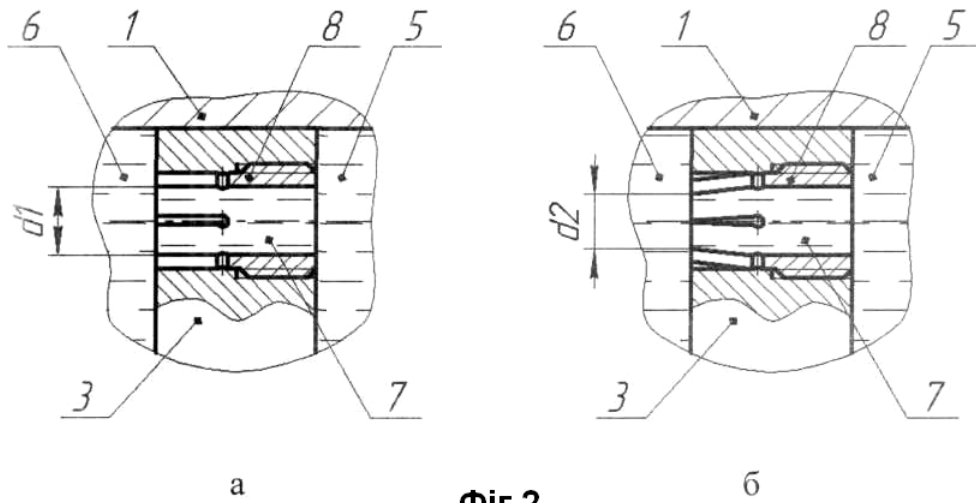
#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Гідравлічний гаситель коливань дросельного типу з адаптивним керуванням, що складається із заповненого робочою рідиною циліндра, закріпленого на опорі, штока з поршнем, системи дроселюючих отворів, розташованих на поршні, який **відрізняється** тим, що в системі дроселюючих отворів щонайменше один отвір виконаний у вигляді цанги зі смарт-матеріалу (зі сплаву на основі титану з ефектом пам'яті форми) або біметалевого матеріалу.

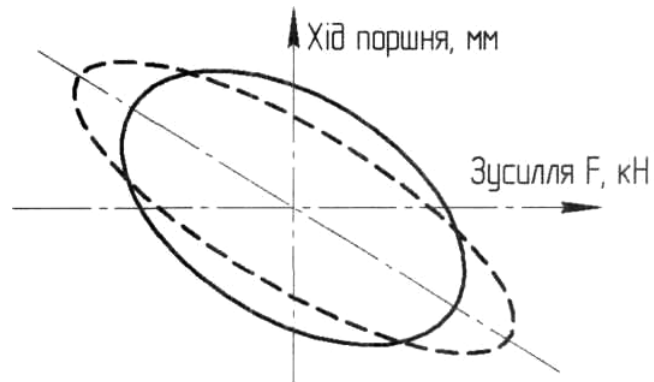


Фіг.1

A(2,5:1)



Фіг.2



————— - характеристика демпфуючої здатності гасителя коливань без урахування температури, площею  $S_1$ ;

- - - - - характеристика демпфуючої здатності гасителя коливань при підвищенні температури з її урахуванням, площею  $S_2$ .

Фіг.3