



УКРАЇНА

(19) UA (11) 9984 (13) U

(51) 7 F16F3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) АМОРТИЗАТОР

1

(21) u200504269

(22) 04.05.2005

(24) 17.10.2005

(46) 17.10.2005, Бюл. № 10, 2005 р.

(72) Кантор Борис Якович, Львов Геннадій Іванович, Місюра Євгенія Юріївна

(73) Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

(57) 1. Амортизатор, що складається з корпусу з розташованими усередині нього штоком та пружним елементом, між поверхнею якого та внутрішньою поверхнею корпусу виконаний радіальний зазор, який відрізняється тим, що пружний елемент має два порожнисті блоки, між якими розташований поршень, що зв'язаний жорстко зі штоком, а форма та величина зазору визначається

2

формою пружного елемента, так що при роботі амортизатора виникає змінний контакт між поверхнями пружного елемента та корпусу.

2. Амортизатор за п.1, який відрізняється тим, що форма пружного елемента виконана у вигляді циліндра.

3. Амортизатор за п.1, який відрізняється тим, що форма пружного елемента виконана у вигляді складеного конуса.

4. Амортизатор за п.1, який відрізняється тим, що форма пружного елемента виконана у вигляді конуса.

5. Амортизатор за п.1, який відрізняється тим, що форма пружного елемента виконана у вигляді бочки.

Корисна модель відноситься до віброзахисної техніки та може бути використана у машинобудуванні для зменшення та амортизації навантажень при динамічній взаємодії елементів та вузлів машин і механізмів. Найбільш доцільно застосовувати пропонуємий амортизатор у тих випадках, коли потрібно, щоб його характеристика жорсткості була нелінійною та жорсткість збільшувалася з ростом переміщення штока по відношенню до корпусу.

Відомий амортизатор має корпус та розташований в ньому пружний елемент, який виконано у вигляді зрізаного конуса з грибоподібною частиною з боку меншої основи, має порожнину з боку більшої основи та забезпечено пружним обмежувачем, який встановлено з зазором у порожнині пружного елемента [1].

Недоліком даної конструкції є наявність надмірно великого зазору під грибоподібним виступом, що може стати причиною зруйнування пружного елемента при вібраціях.

Близьким до заявленої корисної моделі є амортизатор рольганга прокатного стану, поданий в [2]. Даний амортизатор має корпус з розташованими в ньому штоком та пружним елементом, між поверхнею якого та внутрішньою поверхнею корпусу виконано радіальний зазор для проходження охолоджуючої рідини.

Недоліком конструкції-найближчого аналога є

відсутність виникнення контакту між поверхнею пружного елемента та внутрішньою поверхнею корпусу, так що в протилежному випадку буде перекрито прохід охолоджуючої рідини.

Задачею пропонованої корисної моделі є надання амортизатору корисної властивості - нелінійності характеристики жорсткості, при якій жорсткість зростає з величиною переміщення.

Зазначена задача досягається за рахунок того, що у відомому амортизаторі, що складається з корпусу з розташованими усередині нього штоком та пружним елементом, між поверхнею якого та внутрішньою поверхнею корпусу виконано радіальний зазор, відповідно до корисної моделі, пружний елемент має два порожнисті блоки, між яких розташовано поршень, що зв'язаний жорстко зі штоком, а форма та величина зазору визначається формою пружного елемента, так що при роботі амортизатора виникає змінний контакт між поверхнями пружного елемента та корпусу. Крім того, форма пружних блоків може бути у вигляді циліндра, складеного конуса, конуса або бочки.

Стискаючий вздовж осі пружний блок здобуває бочкоподібну форму та, починаючи з деякого невеликого навантаження, його поверхня входить до контакту з жорстким корпусом. Зі зростанням навантаження зона контакту, а, отже, і опір переміщенню зростають, завдяки чому і виникає нелінійність залежності сили від переміщення.

Нелінійність характеристики жорсткості дозволяє зменшити переміщення, автоматично здійснює налагодження амортизатора на величину статичного навантаження, що змінюється при експлуатації, та запобігає жорсткому удару при переміщенні, яке досягає граничного для амортизатора значення. Є різні конструкції амортизаторів з нелінійно-пружним елементом (наприклад, конічні пружини змінного діаметра, шаруваті ресори). У заявленій конструкції ефект нелінійності досягається найбільш простим способом.

Корисна модель представлена кресленнями.

На Фіг.1 зображено схему пропонуємого амортизатора, на Фіг.2, а, б, в, г зображено варіанти форми пружних блоків.

Амортизатор має два однакових порожнистих пружних блока 1, 2 (тіла обертання: циліндр (Фіг.2, а), складений конус (Фіг.2, б), конус (Фіг.2, в) або бочка (Фіг.2, г)), торці яких привулканізовано знизу до металевих пластин 5, 10 та зверху до пластин 6, 11. Пластину 5 закріплено до корпусу 7 за допомогою кришки 8, а пластину 6 пригвинчено до днища корпусу.

Між блоками 1, 2 розташовано поршень 3, з'єднаний жорстко зі штоком 4. Пластини 10, 11 приварено до поршня 3. Між поверхнями пружних блоків 1, 2 та внутрішньою поверхнею корпусу 7 виконано радіальний зазор 9, який визначається формою блока; від величини та форми зазору 9 залежить ступінь нелінійності характеристики жорсткості амортизатора (залежності сили від переміщення штока 4). Завдяки тому, що пружні блоки 1, 2 однакові, характеристика жорсткості симетрична при розтягу та стиску. Амортизатор встановлюється в конструкцію машини або будь-якого іншого технічного пристрою за допомогою отвору 12 у кінці штока 4 та отвору 13 у вушці днища.

Амортизатор працює наступним чином.

При прикладенні осьового динамічного навантаження (наприклад, розтяг) шток 4 виходить з

корпусу 7, стискаючи пружний блок 1 та розтягуючи блок 2. При деякому невеликому значенні навантаження частина поверхні блока 1 входить до контакту з корпусом 7, так що зі стягом блок 1 здобуває бочкоподібну форму. Зі збільшенням навантаження зона контакту зростає. При цьому зростає і жорсткість амортизатора, оскільки збільшується опір взаємному переміщенню поршня 3 і корпусу 7. Таким чином, виникає нелінійна залежність сили від переміщення, тобто нелінійність пружної характеристики амортизатора.

На Фіг.3 показано отриманий розрахунком деформований стан амортизатора з пружними блоками 1, 2, форму яких виконано у вигляді конуса, при деякому проміжному значенні навантаження (надано правий від осі обертання переріз; пунктир показує конічну до деформування форму пружних блоків 1, 2 та положення штока 4 до прикладення навантаження); показано зону контакту пружного блока 1 та розтяг блока 2.

Характеристику жорсткості надано на фіг.4, вона нелінійна, при чому в даному випадку жорсткість при найбільшому навантаженні в 2.52 рази більша, ніж при найменшому. На осі абсцис відкладено відношення  $s$  переміщення вздовж осі амортизатора до висоти пружного блока, на осі ординат - відношення  $F$  сили до її максимального значення.

Таким чином, жорсткість амортизатора збільшується з ростом переміщення штока по відношенню до корпусу.

Пропонований амортизатор можна використовувати для зменшення та амортизації навантажень при динамічній взаємодії елементів та вузлів машин і механізмів. Його застосування дозволяє запобігти жорсткому удару при переміщенні, яке досягає граничного для амортизатора значення.

Джерела інформації:

1. А.С. СССР №362159, кл. F16F3/08, 1970.

2. А.С. СССР №735844, кл. F16F3/08, 1978.

