



УКРАЇНА

(19) UA, о 12759

(13) C1

(51) F 16 F 15/02

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІД

(54) ВІБРОІЗОЛЯТОР

1

(20)94322402, 28.07.93 (21)4923386/SU  
(22)01.04.91 (24) 28.02.97 (46)28.02.97. Бюл.  
№ 1 (56) Авторское свидетельство СССР №  
1534228, кл. F 16 F 15/02, 1988(прототип).  
(72)Пархоменко Анатолій Леонтійович, Пав-  
лище Володимир Теодорович, Шамбель Бог-  
дан Семенович  
(73)Державний університет "Львівська полі-  
техніка" (UA)

(57) Виброизолятор, содержащий ци-  
линдрический корпус, коаксиально  
расположенные в нем шток и корректор же-  
сткости в виде тора, и упругий элемент, ус-  
тановленный между торцами корпуса и  
штока, отличающийся тем, что упругий  
элемент установлен с зазором относитель-  
но торца штока, а виброизолятор снабжен  
регулирующим устройством, установлен-  
ным в корпусе соосно и противоположно  
штоку и связанным с упругим элементом.

Винахід відноситься до машино- та  
приладобудування і може бути використаний  
для захисту різних за вагою об'єктів від  
шкідливого впливу вібрацій.

Відомий віброізолятор містить цилін-  
дричний корпус, коаксіально розміщений у  
ньому шток та встановлений між дном  
корпуса і торцем штока пружний елемент, а  
між бічними поверхнями корпуса і штока -  
коректор жорсткості, виконаний у вигляді  
тора з еластичного матеріалу. На  
внутрішній бічній поверхні корпуса і бічній  
поверхні штока виконані кільцеві канавки  
для контакту з тором.

Відомий віброізолятор може бути вико-  
наний для віброзахисту об'єктів тільки  
вповні визначеної маси. Це пояснюється тим,  
що тор та пружний елемент при дії осевого  
навантаження включається в роботу одночас-  
но. Вихід на ділянку характеристики  
віброізолятора з квазінульовою жорсткістю  
здійснюється шляхом прикладання до што-  
ка осевого зусилля, що визначається на-

вантажувальною характеристикою тора  
віброізолятора. Отже, відомий віброізоля-  
тор має обмежені функціональні можли-  
вості.

В основу винаходу поставлена задача  
вдосконалення віброізолятора, в якому  
зміна характеру з'єднання пружного елемен-  
та і тора забезпечила б можливість варіації  
результуючої пружної характеристики  
віброізолятора і за рахунок цього -  
розширення діапазону величин ваг об'єктів,  
що підлягають віброзахисту.

Поставлена задача вирішується тим, що  
у віброізоляторі, який містить циліндричний  
корпус, коаксіально розташовані в ньому  
шток і коректор жорсткості у вигляді тора і  
пружний елемент, встановлений між  
торцями корпуса і штока, згідно винаходу,  
пружний елемент встановлений з зазором  
відносно торця штока, а віброізолятор має  
регульований пристрій, встановлений в  
корпусі співосно і протилежно штоку та  
зв'язаний з пружним елементом.

С  
>Ю  
сл

О

На фіг.1 зображено віброізолятор, поздовжній розріз; на фіг.2 - характеристики віброізолятора, тора та пружного елемента.

Віброізолятор містить циліндричний корпус 1, шток 2, встановлений між ними з можливістю перекидання еластичний тор 3. В днищі циліндричного корпуса встановлений регулюючий гвинт 4, на гладкий, спряжений зі штоком кінець якого, вільно посажена гвинтова пружина стиску 5, а на різьбовий - нагвинчена гайка 6. В корпусі 1 виконаний демпфуючий отвір 7 та встановлено обмежувач кільце 8. На внутрішній бічній поверхні корпуса 1 бічній поверхні штока 2 з обмежувачем кільцем 9 виконані кільцеві канавки 10 та 11 відповідно.'

Віброізолятор працює наступним чином. Під дією осьового навантаження  $F$  шток 2 переміщується, пружний тор 3 перекинується по робочих поверхнях штока та циліндра. При цьому, якщо величина переміщення штока менша величини зазора  $X$ , то шток не деформує пружину 5. В протилежному випадку, переміщення штока супроводжується перекиданням тора та стиском пружини. Величина зазора  $X$  регулюється відповідним поворотом регулювального гвинта 4, який фіксується в потрібному положенні контргайкою 6. Величина робочого ходу штока обмежена обмежувальними кільцями 8 та 9. З метою виключення впливу жорсткості замкнутого об'єму повітря, що знаходиться в циліндрі, та забезпечення ефективного гасіння можливих коливань об'єкта, який захищається, в днищі корпуса 1 виконаний отвір 7.

У зв'язку з наведеним зауважимо, що характеристика тора (крива II, фіг.2) в загальному випадку є несиметричною періодичною функцією (див. книгу Паново Я.Г., Губанова И.И. Устойчивость и колебаний упругих систем. М.: Наука, 1967, рис. 17.,7а, с. 151). Оскільки корекція нелінійної характеристики тора у запропонованому пристрої здійснюється лінійним пружним елементом (пружиною з лінійною характеристикою), то, природно, припускається апроксимація криволінійної спадаючої ділянки  $bed$  (див. фіг.2) характеристики тора прямолінійним відрізком  $bd$ .

Таким чином, пряма  $bd$ , що найкращим чином апроксимує криволінійну ділянку  $bed$ , визначається однозначно і являється єдиною, а її відхилення від істинної характеристики відразу переноситься на горизонтальну ділянку результуючої характеристики віброізолятора, викликаючи відхилення його жорсткості від нульової. В зв'язку з цим на вказаній ділянці система має квазінульову жорсткість. Однак суттєвий вплив на відхилення жорсткості сумарної

характеристики (наприклад, крива HI на фіг.2) має вибір жорсткості пружного елемента, тобто нахил його лінійної характеристики. У зв'язку з єдиністю апроксимуючого відрізка  $bd$  також єдиною являється і характеристика пружного елемента (пружини). В запропонованому пристрої з метою розширення функціональних можливостей, що заключаються у віброзахисті одним віброізолятором об'єктів з різними вагами, між пружиною 1 торцем штока в ненапруженому стані пружного елемента та тора передбачений зазор. Це забезпечує вмикання в роботу пружного елемента при переміщенні штока, а значить, і при перекиданні тора на деяку величину  $X_i$  (див. фіг.1). Дійсно, у цьому випадку характеристика 1 пружного елемента (див. фіг.2) має свій початок не в т. О, а в точці з абсцисою  $X_i$ , а результуюча характеристика має вигляд кривої III з ділянкою квазінульової жорсткості, що відповідає зусиллю  $P_{ip}$ . Якщо ж зазор збільшити до значення  $X_g$ , то характеристика пружини представляється у вигляді прямої IV, а результуюча характеристика - у вигляді кривої V з ділянкою квазінульової жорсткості, що відповідає зусиллю  $P_v$ . Зауважимо, що вихід на ділянку характеристики віброізолятора з квазінульовою жорсткістю в останньому випадку здійснюється через прикладання до штока осьового зусилля дещо більшого, ніж сила ваги об'єкта. Крім того, якщо торець штока увійде в контакт з пружиною після його переміщення на величину  $X_z$ , що відповідає куту повороту радіального січення тора на величину  $\theta_g$ , то характеристика пружного елемента займе положення прямої VI, а результуюча характеристика VII на ділянці з квазінульовою жорсткістю співпадає з віссю абсцис. Остання обставина дає можливість використовувати запропонований пристрій в якості підвіски об'єкта з нульовою власною частотою коливань. Таким чином, запропонований пристрій з регульованим зазором між торцем штока і пружиною дозволяє здійснювати віброзахист об'єктів з широким спектром ваг  $P$  в межах  $0 < P < P_{ip}$ .

Отже запропонований віброізолятор має широкі функціональні можливості, оскільки дозволяє без зміни параметрів тора та пружного елемента використовувати його для віброзахисту різних за вагою технічних об'єктів. Враховуючи широке застосування віброізоляторів у різних технічних пристроях, використання запропонованого віброізолятора дозволить зменшити їх номенклатуру та число типорозмірів, що дасть можливість одержати суттєву економію засобів.

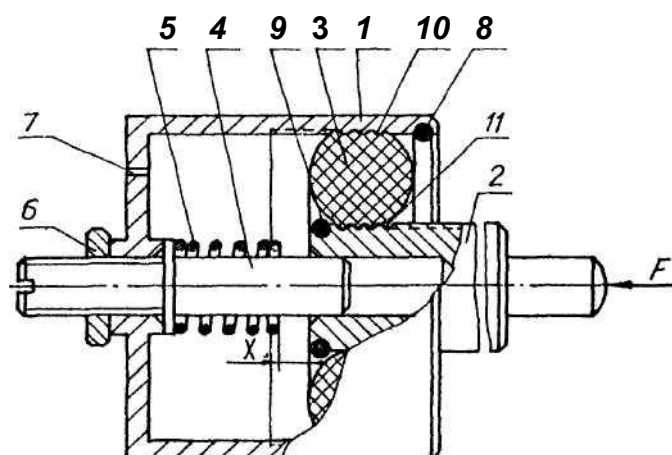


Fig. 1

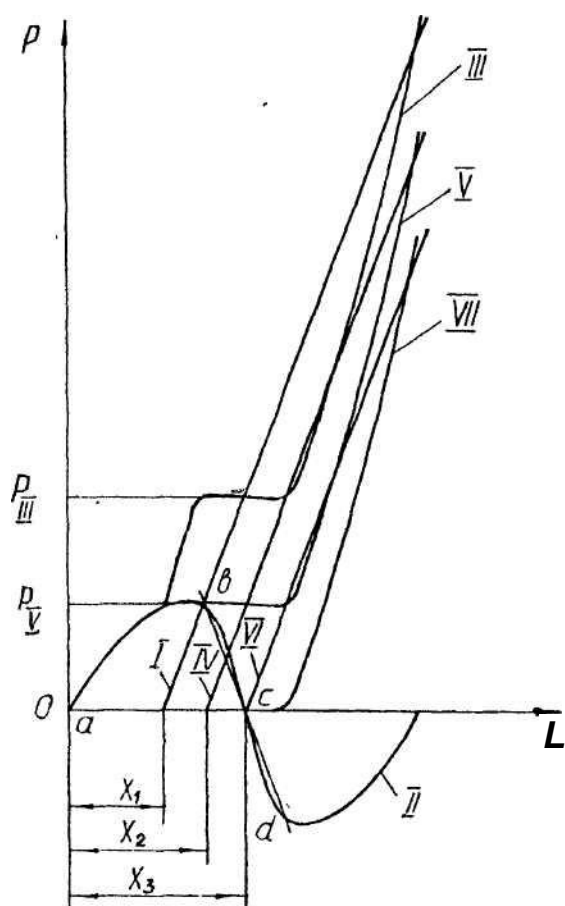


Fig. 2

Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор Н. Король

Замовлення 4081

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, КиТв-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101

