



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **60474** (13) **U**
(51) МПК (2011.01)
F16F 13/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) ВІБРОГАСНИК**

1

2

(21) u201012917**(22)** 01.11.2010**(24)** 25.06.2011**(46)** 25.06.2011, Бюл.№ 12, 2011 р.**(72)** ХАРЧЕНКО ЄВГЕН ВАЛЕНТИНОВИЧ, ПАЛЮХ
ВОЛОДИМИР МИХАЙЛОВИЧ, КОВАЛЬЧУК РО-
МАН АНАТОЛІЙОВИЧ**(73)** НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА"**(57)** Віброгасник, який містить корпус, з'єднаний з
платою еластичною обичайкою, причому в корпусі
встановлений гасник вібрацій, який утворює в
ньому робочу та додаткову камери, який **відрізня-**

ється тим, що він додатково містить пневмоком-
пенсатор, гасник вібрацій виконаний у вигляді жо-
рстко зв'язаного з корпусом гідроциліндра з порш-
нем, що має дросельні канали, і кінематично
зв'язаний за допомогою штока з платою, гідроци-
ліндр оснащений давачами положення поршня,
причому пневмокомпенсатор розділений діафраг-
мою на гідравлічну і пневматичну камери, зв'язані
з джерелами регульованого тиску рідини та регу-
льованого тиску повітря відповідно, гідравлічна
камера пневмокомпенсатора гідравлічно зв'язана
з робочою камерою.

Корисна модель належить до вузлів і деталей
машин, що використовуються для гасіння вібрацій,
і може бути використана у механізмах та машинах,
робота яких супроводжується коливальними про-
цесами, зумовленими дією як стаціонарних так і
нестационарних динамічних навантажень, зокрема,
в опорних вузлах силового агрегату автомобіля.

Віброгасник (патент 2279002 RU C2 МПК
F16F5/00 F16F9/00 F16F13/00 автори: Синев А. В.,
Лебеденко І. Б., Кочетов О. С. та ін.), що містить
корпус, з'єднаний з платою еластичною обичай-
кою, причому в корпусі встановлений гасник вібра-
цій, який утворює в ньому робочу та додаткову
камери. Гасник вібрацій, виконаний у вигляді двох
перегородок. Кожна перегородка має кільцевий
канал, у який вмонтований підшипниковий вузол.
По колу зовнішнього кільця кожного підшипниково-
го вузла виконані випускні отвори. До кожного кі-
льцевого каналу по дотичній підходить сопло. У
одного кільцевого каналу сопло з'єднане з робо-
чою камерою, а отвори сполучають цей кільцевий
канал з додатковою камерою. У другого кільцевого
каналу сопло з'єднане з додатковою камерою, а
випускні отвори з'єднують другий кільцевий канал
з робочою камерою.

Однак, у віброгаснику не передбачено можли-
вості регулювання його навантажувальної харак-
теристики, що не забезпечує квазінульової жорст-
кості віброгасника в широкому діапазоні
навантажень і може спричинити значні амплітуди
коливаний об'єкта віброзахисту, а також значні ди-

намічні зусилля в опорах, що зменшує надійність і
довговічність віброактивного обладнання.

В основу корисної моделі поставлено завдан-
ня створити віброгасник у якому введення нових
елементів та зв'язків між ними дали б можливість
регулювання навантажувальної характеристики,
що забезпечить квазінульову жорсткість віброгас-
ника в робочому діапазоні навантажень і за раху-
нок цього зменшить рівні вібрацій об'єктів віброза-
хисту і динамічні зусилля в опорах віброактивного
обладнання, тим самим підвищить його надійність
і довговічність.

Поставлене завдання вирішується тим, що ві-
брогасник містить корпус, з'єднаний з платою ела-
стичною обичайкою, причому в корпусі встановле-
ний гасник вібрацій, який утворює в ньому робочу
та додаткову камери, згідно з корисною моделлю,
він додатково містить пневмокомпенсатор, гасник
вібрацій виконаний у вигляді жорстко зв'язаного з
корпусом гідроциліндра з поршнем, що має дросе-
льні канали і кінематично зв'язаний за допомогою
штока з платою, гідроциліндр оснащений давача-
ми положення поршня, причому пневмокомпенса-
тор, розділений діафрагмою на гідравлічну і пнев-
матичну камери, зв'язані з джерелами
регульованого тиску рідини та регульованого тиску
повітря відповідно, гідравлічна камера пневмоком-
пенсатора гідравлічно зв'язана з робочою каме-
рою.

Це забезпечує регулювання навантажувальної
характеристики, що забезпечить квазінульову жо-
рсткість віброгасника в робочому діапазоні наван-

(13) **U**
(11) **60474**
(19) **UA**

тажень і дає можливість автоматично зміщувати діапазон квазінульової жорсткості віброгасника в область більших або менших зусиль, тим самим знизити рівні вібрацій і динамічні зусилля в опорах, що підвищує надійність і довговічність віброактивного обладнання.

На фіг. 1 схематично зображено віброгасник і пневмокомпенсатор у розрізі;

на фіг. 2 - зображено навантажувальну характеристику віброгасника.

Віброгасник (фіг. 1) складається з корпусу 1, який кріпиться на утримувальній конструкції (на фіг. не показано), плати 2 для прикріплення віброактивного обладнання, зв'язаної за допомогою кульового шарніра 3 з одним кінцем штока 4, еластичної обичайки 5, яка сполучає плату 2 з корпусом 1, днища 6, на якому закріплений гідроциліндр 7 з поршнем 8, зв'язаним за допомогою кульового шарніра 9 з другим кінцем штока 4. Гідроциліндр 7 обладнаний пружними обмежувачами 10 і 11 для запобігання жорстким ударам поршня 8 об гідроциліндр 7 та об днище 6, а також давачами 12, за допомогою яких визначається положення поршня 8 щодо циліндра 7. Давачі 12 зв'язані з системою керування (на фіг. не показано) джерелами (на фіг. не показано) регульованого тиску рідини та регульованого тиску повітря. У поршні 8 виконані дросельні канали 13, і він розділяє робочу 14 і додаткову 15 камери віброгасника. Пневмокомпенсатор (фіг. 1) складається з корпусу пневмокомпенсатора 16, що кріпиться на утримувальній конструкції (на фіг. не показано), кришки 17, яка замикає порожнину, а також діафрагми 18, яка розділяє порожнину пневмокомпенсатора на гідравлічну 19 і пневматичну 20 камери. Робоча камера 14 віброгасника (фіг. 1) гідравлічно зв'язана за допомогою трубопроводу 21 з гідравлічною камерою 19 пневмокомпенсатора, яка за допомогою трубопроводу 22 зв'язана з джерелом регульованого тиску рідини. При цьому пневматична камера 20 пневмокомпенсатора за допомогою трубопроводу 23 зв'язана з джерелом регульованого тиску повітря.

На фіг. 2 залежність навантаження F віброгасника від осьового переміщення x плати для кріплення віброактивного обладнання (навантажувальна характеристика віброгасника) за відсутності тиску рідини і тиску повітря показана ламаною лінією 1, де Δ - переміщення поршня від його середнього положення до зіткнення з пружним обмежувачем. Якщо створити однаковий тиск рідини у камерах 14, 15 віброгасника, гідравлічній камері 19 пневмокомпенсатора і такий самий тиск у його пневматичній камері 20, то за лінійної залежності між переміщенням плати 2 і зміною тиску в системі навантажувальна характеристика віброгасника зміститься в область більших значень осьового навантаження (ламана лінія 2). Сили тиску рідини, якою заповнена робоча камера 14 віброгасника, у цьому випадку здатні зрівноважити статичну скла-

дову F_c навантаження F , в недеформованому стані еластичної обичайки 5. Якщо в процесі роботи віброактивного обладнання статична складова навантаження змінюється, то для її зрівноваження за відсутності деформацій еластичної обичайки необхідно збільшити або зменшити тиск у камерах 14, 15 віброгасника, гідравлічній 19 і, відповідно, пневматичній 20 камерах пневмокомпенсатора. Для прикладу, ламаними лініями 3 і 4 зображені навантажувальні характеристики, що відповідають значенням статичної складової осьового навантаження F_{c1} і F_{c2} , відповідно.

Віброгасник працює таким чином.

Перед введенням віброгасника в роботу здійснюються його початкове налаштування на задану статичну складову навантаження від ваги віброактивного обладнання. Робочу 14 і додаткову 15 камери віброгасника, а також гідравлічну камеру 19 пневмокомпенсатора заповнюють з джерела регульованого тиску рідини (на фіг. не показано) через трубопроводи 22 і 21 певною кількістю робочої рідини. Пневматичну камеру 20 пневмокомпенсатора з джерела регульованого тиску повітря (на фіг. не показано) через трубопровід 23 заповнюють повітрям, що створює тиск, який відповідає необхідному значенню статичної складової навантаження. Внаслідок дії стисненого повітря на діафрагму 18 зростає тиск у робочій камері віброгасника, внаслідок чого еластична обичайка 5 випростовується, переміщуючи в осьовому напрямі плату 2 зі штоком 4 і поршнем 8. Коли поршень 8 сягає середнього положення у гідроциліндрі 7, від давачів 12 поступає відповідний сигнал до системи керування і зростання тиску повітря припиняється. Досягнутий напружено-деформований стан віброгасника відповідає середній точці пологої ділянки навантажувальної характеристики фіг. 2. Завдяки великій податливості віброгасника у діапазоні $-\Delta \leq x \leq \Delta$ переміщень плати 2 і дисипації енергії коливань під час проходження робочої рідини через дросельні канали 13 поршня 8 забезпечується ефективне функціонування віброгасника на пологій ділянці навантажувальної характеристики. Якщо в процесі коливань середнє положення поршня 8 зміщується щодо циліндра у бік більших або менших переміщень плати 2, то від давачів надходить відповідний сигнал до системи керування, внаслідок чого джерелом регульованого тиску рідини збільшується або зменшується тиск у гідравлічних камерах, що повертає поршень в середню область гідроциліндра, тобто, відбувається налаштування віброгасника на іншу, більш сприятливу, навантажувальну характеристику.

Перетікання рідини через трубопровід 21 у процесі роботи віброгасника сприяє інтенсивному демпфуванню механічних коливань. Пружні обмежувачі 10 і 11, встановлені в гідроциліндрі 7, сприймають непередбачувані ударні навантаження з боку поршня 8, запобігаючи поломкам віброгасника і віброактивного обладнання.

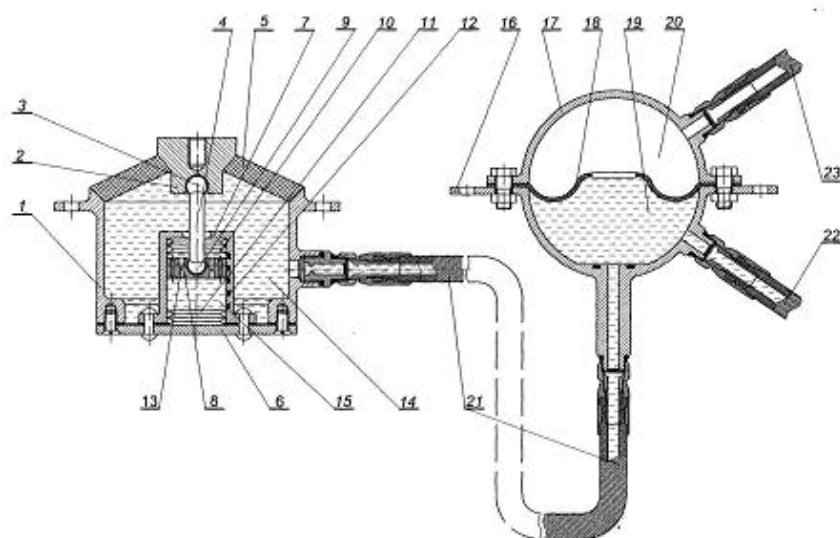


Fig. 1

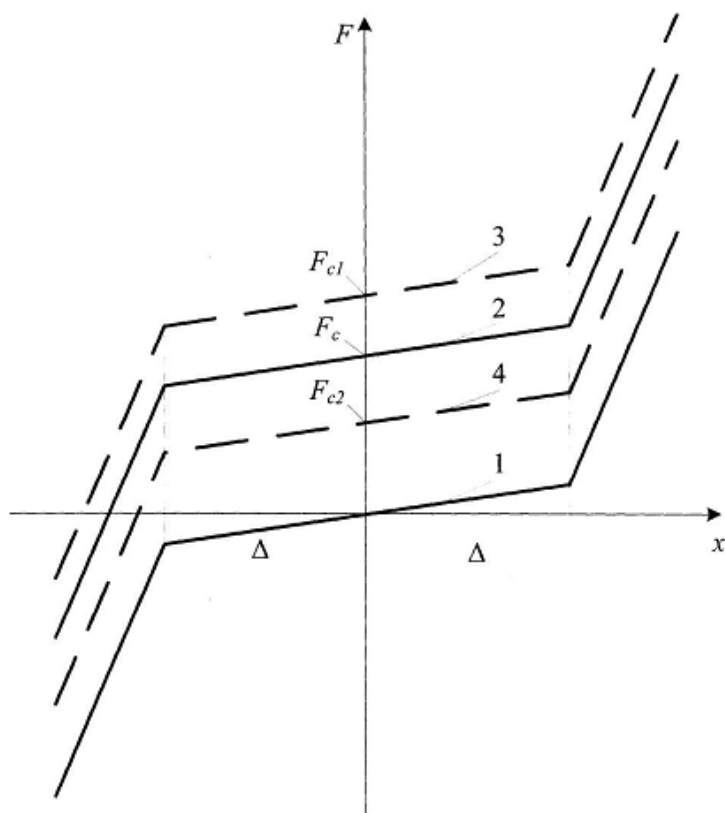


Fig. 2