



УКРАЇНА

(19) UA (11) 33700 (13) A

(51) 6 H02G7/14

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

(54) ГАСИТЕЛЬ КОЛИВАНЬ САМОНЕСУЧОГО ОПТИЧНОГО КАБЕЛЮ

(21) 99031676

(22) 25.03.1999

(24) 15.02.2001

(33) UA

(46) 15.02.2001, Бюл. № 1, 2001 р.

(72) Каток Віктор Борисович, Нетудихата Леонід
Іванович, Соловійов Дмитро Олександрович(73) Науково-інженерний Центр лінійно-кабельних
споруд (НІЦ ЛКС) Державного комітету зв'язку
України(57) 1. Гаситель коливань самонесучого оптичного
кабелю, що містить основний і додаткові демпфі-
руючі вантажі та вузли їх кріплення, який **відрізняється**
тим, що корпус кожного демпфіруючого
вантажу виконано у вигляді двох напівдисків з
розміщеною у всьому їх об'ємі амортизаційною гу-
мою, має вузол розташування оптичного кабелю,

один з напівдисків виконано у вигляді відкидної
кришки з поворотною віссю у нижній і жорсткою
фіксацією у верхній частині, вузол розташування
оптичного кабелю виконано у вигляді наскрізного
каналу циліндричної форми, вузол кріплення ос-
новного демпфіруючого вантажу у вигляді гвинто-
вих шпильок для кріплення до опори, а вузол кріп-
лення основного з додатковим і додаткових демп-
фіруючих вантажів між собою - у вигляді наскріз-
них отворів у корпусі напівдисків з коаксіально роз-
ташованими у отворах фіксуючими пружинами і
напівсферичних гумових фіксаторів - направляю-
чих, розміщених по центральній віссі кожного з на-
півдисків.

2. Гаситель коливань по п. 1, який **відрізняється**
тим, що корпус основного і додаткових демпфіру-
ючих вантажів виконано з керамічного матеріалу.

Винахід стосується кабельних мереж зв'язку і
може бути використаний при побудові повітряних
оптичних кабельних ліній зв'язку, а також при під-
вішуванні проводів та тросів повітряних ліній елек-
тروпередачі.

Відомий пристрій для запобігання коливань
повітряного проводу (акцентована заявка Японії №
2 - 6284, 5 Н 02 G 7/14, Реферативний журнал
"Изобретения стран мира". - № 20. - 1990 р., ви-
пуск 132. - С. 41), який містить демпфіруючий ван-
таж і вузол його кріплення до утримуючого прово-
ду. Вказаний аналог не забезпечує оптимального
ефекту гасіння коливань кабелю (проводу) при
малих (вібраціях) і великих за амплітудою коли-
ваннях кабелю і невеликих прискореннях перемі-
щення кабелю у місцях кріплення гасителя коли-
вань, технологічно незручний при використанні і
технічному обслуговуванні з-за наявності рідини.
Кріплення демпфіруючого вантажу безпосередньо
на проводі додатково його навантажує і створює
умови завчасного пошкодження, не захищає про-
вод від дії напруги частково-дугового електричного
розряду.

Відомий також аналог, який найбільш близь-
кий за сукупністю суттєвих ознак з винаходом, що
пропонується - гаситель коливань проводів пові-
тряних ліній електропередачі (авторське свідоцтво
СРСР № 1669034, Н 02 G 7/14, офіційний бюле-
тень "Открытия Изобретения" Держкомітету з ви-

находів і відкриттів при ДКНТ СРСР. - № 29. -
1991 р. - С. 207). Пристрій включає основний і до-
даткові вантажі і вузли їх кріплення до несучого
проводу та між собою. Він має ті ж самі завади, що
і вищевказаний аналог, крім того, що прототип до-
зволяє коригувати масу пристрою, шляхом змен-
шення (збільшення) додаткового вантажу і який не
є рідиною. Однак, кріплення гасителя безпосеред-
ньо на проводі збільшує загальне навантаження
на провід, що впливає на надійність системи в ці-
лому. Ефективна дія гасителя - прототипу має мі-
сце лише у випадках, коли прискорення коливань
основного вантажу перевищує прискорення його
вільного падіння ($g > 9,8 \text{ м/с}^2$). У випадках, коли ко-
ливання кабелю великі за амплітудою, але малі за
прискоренням ($q < 9,8 \text{ м/с}^2$) дія гасителя малоефек-
тивна. При малих за амплітудою коливаннях (віб-
раціях) кабелю, збудником яких є, окрім повітряних
потоків, коливання опор контактної мережі елект-
ротранспорту, що має місце у разі використання
запропонованого гасителя, дія гасителя - прототи-
пу у широкому спектрі частот коливань також ма-
лоєфективна. Прототип не здійснює захист прово-
ду від дії напруги частково-дугового електричного
розряду.

В основу винаходу поставлено задачу ство-
рення гасителя коливань самонесучого оптичного
кабелю повітряних ліній зв'язку, який ефективно
діє як при малих (вібраціях), так і великих за амплі-

(19) UA (11) 33700 (13) A

літудою коливань у широкому діапазоні значень прискорень з одночасним виключенням додаткових механічних навантажень гасителя на кабель, зменшенням металомісткості гасителя, спрощенням монтажу і технічного обслуговування системи. Гаситель коливань здійснює також захист оптичного кабелю від дії напруги частково-дугового електричного розряду в місцях кріплення кабелю до опори.

Зазначену технічну задачу вирішено тим, що гаситель коливань включає основний і додаткові демпфіруючі вантажі, кожен з яких виконано у вигляді двох напівдисків з розміщенням у середині демпфіруючим матеріалом - амортизаційною гумою, по осовій лінії яких розташовано наскрізний, циліндричної форми, канал розміщення оптичного кабелю. Конструктивно основний демпфіруючий вантаж від додаткового відрізняється лише наявністю вузла його кріплення до опори. Один з напівдисків основного і додаткових вантажів виконано у вигляді відкидної кришки з поворотною віссю у нижній і жорсткою фіксацією у верхній частинах корпусу. Вузол кріплення основного з додатковими і додаткових демпфіруючих вантажів між собою виконано у вигляді наскрізного отвору у верхній частині корпусу з коаксіальне розташованими у отворах фіксуючими пружинами. Для надійного і зручного з'єднання дисків основного і додаткових демпфіруючих вантажів кожен з напівдисків, вздовж центральної вісі, мають взаємоспівпадаючі за габаритами напівсферичної форми гумові фіксатори - направляючі. Форма основного і додаткових вантажів у вигляді напівсфер створюють оптимальний режим роботи на вигин частини кабелю, що розміщена в каналі гасителя, а використання для виготовлення їх корпусів керамічного матеріалу забезпечують захист кабелю від дії напруги частково-дугового електричного розряду.

Все вище наведене разом взяте забезпечує досягнення зазначеної задачі. Порівняльний аналіз заявленого технічного рішення з відомими пристроями того ж призначення показує, що заявлений гаситель коливань відрізняється наявністю нових елементів, їх взаємним розташуванням, зв'язками між ними та з відомими елементами, що відповідає критерію винаходу - "новизна".

Співставленням пристрою з іншими відомими технічними рішеннями показує, що введені елементи окремо і в різних поєднаннях відомі. Проте, їх введення у вказаному взаємозв'язку між собою та з відомими елементами надають останньому додаткові нові властивості, а саме - дозволяють за рахунок зміни конструкції основного і додаткових демпфіруючих вантажів і вузлів їх кріплення розширити діапазон частот амплітуд і прискорень гасіння коливань кабелю, зміни місця кріплення гасителя (на опори), а не на кабелі, дозволяє зменшити вірогідність пошкодження або повного руйнування, за рахунок зменшення механічних навантажень, у тому числі і від дії напруги частково-дугових електричних розрядів, найкоштовнішого з усіх елементів систем зв'язку - оптичного кабелю, зменшити витрати на виготовлення і технічне обслуговування системи та забезпечити надійне функціонування волоконно-оптичної системи в цілому. З використанням пристрою значно спрощено процес прокладки нових або заміни пошкоджених ка-

белів завдяки досконалої конструкції пристрою. Наведене дозволяє зробити висновок про відповідність технічного рішення критерію винаходу - "винахідницький рівень".

На фіг. 1 і фіг. 2, що додаються, наведено відповідно вигляд спереду і вигляд збоку гасителя коливань самонесучого оптичного кабелю з позначеннями основних вузлів та елементів і умовним розміщенням оптичного кабелю у гасителі. На фіг. 3 наведено вузол 3 (див. фіг. 1) кріплення основного демпфіруючого вантажу гасителя коливань до опори за місцем його встановлення.

Можливість здійснення гасителя коливань самонесучого оптичного кабелю і одержання зазначеного результату впливає з його опису в статичі і динамічному стані.

Гаситель коливань самонесучого оптичного кабелю (див. фіг. 1, фіг. 2) містить основний 1 і додаткові 2 демпфіруючі вантажі, вузол 3 кріплення основного вантажу до опори та вузол кріплення основного вантажу до додаткового і додаткових вантажів між собою. Останній включає наскрізні отвори 4, фіксуючі пружини 5, елементи 6 кріплення фіксуючих пружин, гумові напівсферичні фіксатори - направляючі 7. Кожен з демпфіруючих вантажів виконано у вигляді двох напівдисків 8 та 9, один з яких - 9 виконано як відкидна кришка з поворотною віссю 10 і жорстким фіксатором - болтом 11. Основний і додаткові демпфіруючі вантажі мають керамічні корпуси 12 з гумовим амортизаційним наповненням 13, у середовищі якого розташовано наскрізний, циліндричної форми, канал для розміщення оптичного кабелю 14.

Вузол кріплення основного вантажу до опори складається з металевої платівки 15 (див. фіг. 3), яка має два отвори 16 для гвинтових шпильок 17, дві гайки 18 фіксації основного вантажу гасителя до металевої платівки за допомогою шпильок, дві прорізи 19 і металеві шайби 20, наконечник 21 кріплення фіксуючих пружин, овальну прорізь 22 для оптичного кабелю та отвір 23 для підвішування гасителя коливань самонесучого оптичного кабелю на опори.

Для гасителя коливань в динамічному стані відбувається таким чином: за допомогою вузла 3 (див. фіг. 1, фіг. 3) гаситель коливань кріплять до опори: гвинтові шпильки 17 сполучають 3 отворами 16 металевої платівки 15 і за допомогою гайок 18 кріплять основний демпфіруючий вантаж до металевої платівки, яку у свою чергу, за допомогою отвору 23, навішують на гачок, що встановлено на опорі контактної мережі або лінії електроживлення. Відвернути болти 11 і відкрити відкидну кришку - напівсферу 9 основного 1 і додаткових 2 демпфіруючих вантажів гасителя коливань, розмістити оптичний кабель 14 у призначені для кабелю овальну прорізь 22 і наскрізний, циліндричної форми, канал. За допомогою елементів 6 і наконечників 21 зафіксувати у отворах 4 відповідні фіксуючі пружини 5. Закрити відкидні кришки - напівсфери 9 усіх дисків і жорстко зафіксувати їх за допомогою болтів 11. Монтаж гасителя коливань вважається закінченим.

Процес зменшення коливань кабелю за рахунок дії гасителя полягає в тому, що при дії на оптичний кабель збурюючої сили основний 1 та додаткові 2 вантажі гасителя разом з оптичним кабе-

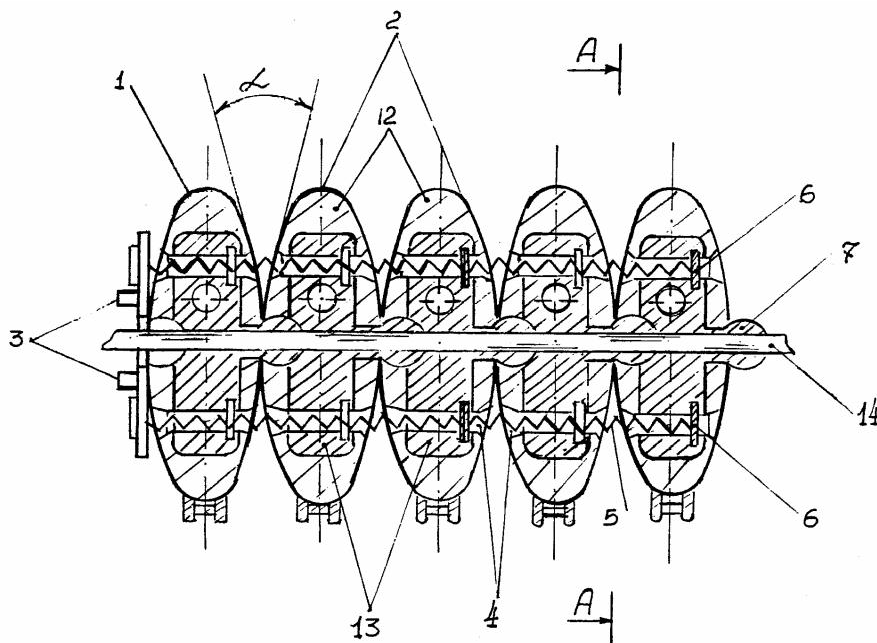
лем 14 починають здійснювати відповідні коливання. Максимальна амплітуда коливань оптичного кабелю буде обмежена вигином гасителя при загальному куті вигину $\angle\alpha_{\text{заг}} = n\alpha$, де n - кількість вантажів гасителя, α - кут між двома напівсферами суміжно розташованих вантажів гасителя. При проектуванні гасителя врахована вимога - $\angle\alpha_{\text{заг}} < \angle\alpha_{\text{к}}$, де $\alpha_{\text{к}}$ - припустимий кут вигину кабелю, норма якого зазначена для кожного типу кабелю Стандартом Міжнародної електротехнічної комісії № 794-3 "Кабелі волоконно-оптичні, частина 3. Телекомунікаційні кабелі - проміжні умови". Женева, 1994р. Реакція гасителя на зовнішню збудовуючу силу врівноважується пружною деформацією фіксуючих пружин 5, вагою основного 1 і додаткових 2 вантажів і конструкцією гумових фіксаторів - направляючих 7.

Найменша за часом дія збудовуючої сили має місце при співпадінні частоти дії такої сили з особистою частотою коливань гасителя. Саме ця умова врахована при виборі елементів конструкції гасителя. До невеликих за амплітудою коливань (вібрацій) найбільш чутливі крайні (основний та суміжний з ним) вантажі гасителя. Тому саме вони мають фіксуючі пружини 5 з найменшою пружністю і, навпаки, - для гасіння коливань великих амплітуд і прискорень, що дорівнюють або перевищують прискорення вільно падаючого тіла ($g \geq 9,8 \text{ м/с}^2$), використано додаткові вантажі, що динамічно з'єднані з основним вантажем і між собою за допомогою фіксуючих пружин 5 більшої пруж-

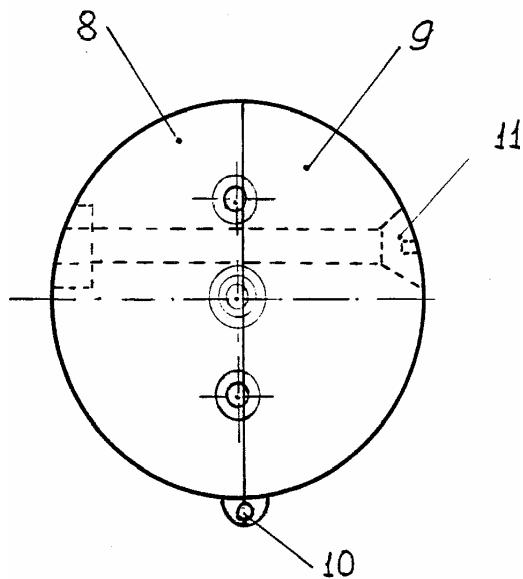
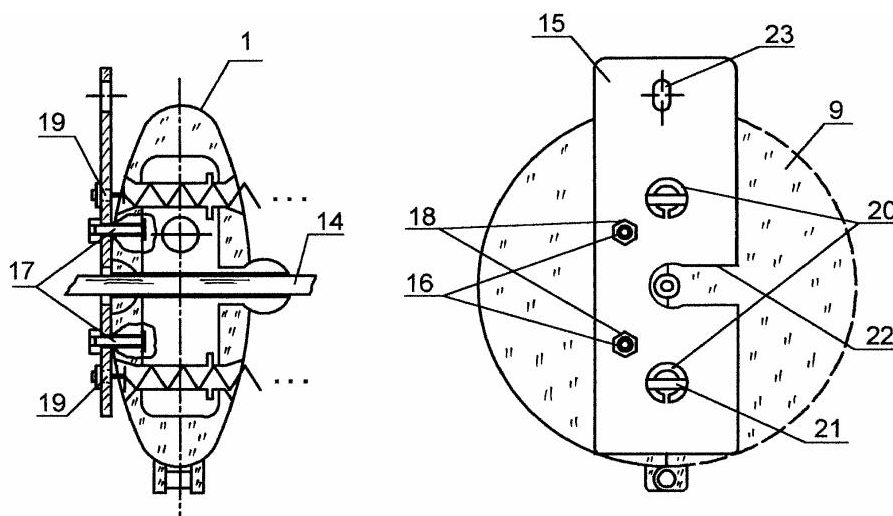
ності. Дія гасителя вібрацій у широкому діапазоні коливань оптимальна внаслідок використання динаміки його конструкції, ефективного використання пружних властивостей пристрою (гасителя) в цілому.

Конструкція, розмір, форма і матеріал, з якого виготовлено гаситель і окремі його елементи виконано з урахуванням захисту оптичного кабелю від руйнівних впливів дії напруги дугового електричного розряду. Саме тому корпуси 12 вантажів 1 та 2 мають напівсферичну форму і виготовлені з використанням керамічних матеріалів.

Гаситель коливань самонесучого оптичного кабелю за технологією розробки і виготовлення, наявності відповідного обладнання, устаткування, комплектуючих і матеріалів має всі можливості щодо промислового виготовлення і використання. Фахівцями науково-інженерного центру Держкомзв'язку України розроблена конструкторська документація гасителя коливань за якою виготовлено дослідний зразок виробу, проведені його лінійні випробування на оптичних системах зв'язку з використанням, у якості несучих опор, контактної мережі живлення залізничного транспорту. Результати випробувань зразка підтвердили відповідність технічних характеристик наведеним у технічному завданні на розробку. Широке використання оптичного кабелю при будівництві нових систем зв'язку прогнозує великий попит на пропонуєний гаситель коливань.



Фіг. 1

Вид А**Fig. 2****Fig. 3**

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
 Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
 (044) 268-25-22