



УКРАЇНА

(11) 40322

(19) (UA)

(51) 7 E04B1/98,
F16F7/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ПАТЕНТ на винахід

видано відповідно до Закону України
"Про охорону прав на винаходи і корисні моделі"

Голова Державного департаменту
інтелектуальної власності



М. Паладій

- (21) 2000126976
- (22) 05.12.2000
- (24) 15.04.2004
- (46) 15.04.2004. Бюл.№ 4

- (72) Мартиненко Михайло Антонович, Легеза Віктор Петрович
- (73) Національний університет харчових технологій

(54) ГАСИТЕЛЬ КОЛИВАНЬ ВИСОТНИХ СПОРУД





УКРАЇНА

(19) UA (11) 40322 (13) C2

(51) 7 E04B1/98,F16F7/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ГАСИТЕЛЬ КОЛИВАНЬ ВИСОТНИХ СПОРУД

1

(21) 2000126976
(22) 05.12.2000
(24) 15.04.2004
(46) 15.04.2004, Бюл. № 4, 2004 р.
(72) Мартиненко Михайло Антонович, Легеза Віктор Петрович
(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
(56) SU 808626 28.02.1981
JP 62031737 10.02.1987
DE 29700479 U1 27.02.19
US 5239789 13.08.1993
SU 1675513 A1 07.09.1991
DE 4109964 10.10.1991
US 4807840 28.02.1989
(57) 1. Гаситель коливань висотних споруд, який складається з робочого тіла гасителя та пружно-демпфувальної системи його кріплення до споруди, який відрізняється тим, що систему кріплення виконано у вигляді опорного тареля з угнутих циліндричним робочим жолобом, напрямну

2

криву якого виконано у вигляді циклоїди, а з торців робочий жолоб закривається знімними вертикальними бортами з криволінійними вікнами, причому опорний таріль жорстко закріплений на перекритті у верхній частині споруди, а робоче тіло гасителя встановлено у вказаний жолоб опорного тареля.
2. Гаситель за п. 1, який відрізняється тим, що робоче тіло гасителя виконано набірним у вигляді котка, який складається з головної масивної частини з прилаштованими до неї по торцях валами, на які насаджуються додаткові, менші за масою, диски, причому кінці вказаних валів вільно входять у криволінійні вікна знімних вертикальних бортів опорного тареля.
3. Гаситель за п. 2, який відрізняється тим, що між додатковими дисками та головною масивною частиною робочого тіла гасителя встановлено пружні елементи з можливістю їх регулювання через вікна у вертикальних бокових бортах опорного тареля.

Винахід стосується області вібростійкого будівництва і може бути використаний для захисту висотних споруд (типу телевізійних веж, башт, димарів, радіощогл та т.п.) від впливу небезпечних сейсмічних, вітрових та промислових вібраційних навантажень.

Існує маятниковий гаситель автоколивань споруд баштового типу (стаття "О применении демпфирующих устройств для гашения автоколебаний высоких сооружений башенного типа" в журналі "Строительная механика и расчет и сооружений" за 1972р., №6), який складається з робочого масивного тіла і гасителя та пружно-демпфуючої системи кріплення його до споруди у вигляді підвісу. Підвіс представляє собою набір канатів(тросів), один кінець якого з'єднаний з тілом гасителя, а другий - зі спорудою. Демпфування коливань визначається силами тертя між прядями тросів при їх згинанні в процесі руху тіла гасителя.

Недоліком цього пристрою є те, що довжина

його підвісу сягає 3м, що створює незручності як в його обслуговуванні, так і налаштуванні гасителя на власну частоту коливань споруди (що необхідно для належної роботи гасителя). Крім того, в процесі експлуатації гасителя існує небезпека обриву підвісу з руйнівними наслідками (при масі гасителя в декілька тон) через можливу корозію та стомленість елементів кріплення тросів до споруди та самих тросів при багаторазових коливаннях.

За прототип винаходу нами було прийнято маятниковий гаситель з нелінійним затуханням (в кн. "Динамический расчет сооружений на специальные воздействия" (Справочник проектировщика), М.: Стройиздат, 1981р., стор. 159-160, мал. 12.11). В конструкцію гасителя входить вантаж - робоче тіло гасителя, який з'єднано зі спорудою за допомогою пружно-демпфувальної системи у вигляді підвісу. Підвіс складається з просторової рами, жорстко закріпленої відносно споруди на двох опорах, до якої на багатопрядевих тросах з

(13) C2

(11) 40322

(19) UA

жорстким осердям підвішено тіло гасителя. Настройку гасителя виконують, змінюючи відстань між двома опорами. Демпфірування руху тіла гасителя виконується за рахунок згинання тросів та однозначно визначається силами тертя між прядями тросів підвісу.

До недоліків даного пристрою слід віднести нетехнологічність настройки та обслуговування гасителя у підвішеному положенні (при масі робочого тіла в декілька тон). Для цього потрібні спеціальні підйомні пристрої та механізми, щоб знімати та встановлювати назад підвіс для зміни маси тіла гасителя та відстаней між опорами для відповідної настройки гасителя. Крім того, функціонування гасителя такої конструкції не є надійним та безпечним, бо в точках підвісу існує можливість перетирання або корозії прядей тросів або елементів кріплення тросів до просторової рами. Це може привести до обриву тросів підвісу з обрушенням тіла гасителя в середині висотної споруди з небезпечними наслідками.

В основу винаходу було покладено наступну задачу створення гасителя коливань висотних споруд; шляхом спрощення технології обслуговування та настройки гасителя на потрібну частоту і ліквідації можливостей обриву його робочого тіла, забезпечити надійне та безпечне функціонування гасителя в процесі демпфірування коливань споруди.

Поставлена задача вирішується тим, що в гасителі коливань висотних споруд, який складається з робочого тіла гасителя та пружно - демпфірувальної системи кріплення його до споруди, згідно з винаходом систему кріплення виконано у вигляді опорної тарелі з вгнутих циліндричним робочим жолобом, напрямну криву якого виконано у вигляді циклоїди, а з торців робочий жолоб закривається знімними вертикальними бортами з криволінійними вікнами, причому опорну таріль жорстко закріплюють на перекритті у верхній частині споруди, а робоче тіло гасителя встановлюють у вказаний жолоб опорної тарелі.

Крім того, робоче тіло гасителя виконано набірним у вигляді катка, який складається з головної масивної частини з прилаштованими до неї по торцям валами, на які насаджуються додаткові, менші за масою, диски, причому кінці вказаних валів вільно проходять у криволінійні вікна знімних вертикальних бортів опорної тарелі.

Крім того, між додатковими дисками та головною масивною частиною катка встановлюються пружні елементи з можливістю їх регулювання через вікна у вертикальних бокових бортах опорної тарелі.

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками та очікуваним технічним результатом полягає в наступному.

Перша основна ознака (систему кріплення виконано у вигляді опорної тарелі з вгнутих циліндричним робочим жолобом, напрямну криву якого виконано у вигляді циклоїди, а з боків робочий жолоб закривається знімними вертикальними бортами з криволінійними вікнами) дозволяє зняти питання про безпеку та надійність функціонування гасителя в процесі коливань, бо робоче тіло безпосередньо (без підвісу) встановлюють у вказаний

жолоб, і воно не може зірватися з нього завдяки утримуванию вертикальними бортами, у вікна яких вільно заходять кінці валів робочого тіла гасителя. Крім того, система буде мати сталу власну частоту, бо напрямну криву жолоба виконано у вигляді циклоїди. Це забезпечує ізохронність коливань робочого тіла в жолобі, що є необхідною умовою ефективного гасіння коливань споруди. Вертикальні борта опорної тарелі дозволяють через їх криволінійні вікна легко дістатися пружин, розташованих на валах робочого тіла гасителя, з метою їх безпосереднього регулювання. Крім того, борта виконано знімними, невеликої маси, для того, щоб швидко та технологічно знімати та насаджувати (в залежності від необхідності) додаткові диски робочого тіла. Це забезпечує технологічність настройки гасителя на власну частоту коливань споруди.

Друга основна ознака (робоче тіло гасителя виконано набірним у вигляді катка, який складається з головної масивної частини з валами по торцям, на які насаджено додаткові менші за масою диски і т.д.) дає можливість досить легко та технологічно змінювати його масу зніманням та насаджуванням додаткових дисків в залежності від величини власної частоти коливань споруди, настраюючись на неї. Крім того, кінці валів вільно заходять у вікна вертикальних бортів опорної тарелі, що надійно утримує робоче тіло на поверхні жолоба при коливаннях.

Третя основна ознака (пружні елементи між додатковими дисками робочого тіла) дозволяє регулювати (збільшувати або зменшувати) демпфірування коливань завдяки силам тертя, які виникають між додатковими дисками робочого тіла та вертикальними бортами опорної тарелі. Цю процедуру можна виконувати дуже легко через вікна вертикальних бортів навіть звичайним гайковим ключем.

На малюнку фіг.1 показано загальний вид запропонованого динамічного гасителя коливань висотних споруд, на фіг.2 - розріз А-А на фіг.1.

На перекритті 1 (по можливості у самій верхній частині висотної споруди) жорстко монтують опорну таріль 2 гасителя. Таріль 2 включає угнутий циліндричний жолоб 3, напрямну криву якого виконано у вигляді циклоїди. З торців робочий жолоб 3 закривається знімними вертикальними бортами 4, в яких зроблено криволінійні вікна 5. Робоче тіло 6 гасителя виконано набірним у вигляді катка, який складається з головної масивної частини 7 та двох валів 8, закріплених по її торцям. На вали 8 насаджуються додаткові диски 9. При цьому кінці валів 8 вільно входять у вікна 5 бортів 4. Між додатковими дисками 9 встановлено пружні елементи 10 з метою регулювання величини сил тертя між дисками 9 та бортами 4 для вибору необхідного рівня демпфірування коливань робочого тіла гасителя.

В динаміці гаситель спрацьовує у той же спосіб, що і прототип: при відхиленні споруди від вертикалі в один бік робоче тіло відкочується в протилежний бік, піднімаючись по криволінійній поверхні жолоба на відповідну зовнішньому навантаженню висоту, та гасить вимушені коливання споруди. Але при застосуванні запропонованого пристрою знімається питання безпеки та надійності функціо-

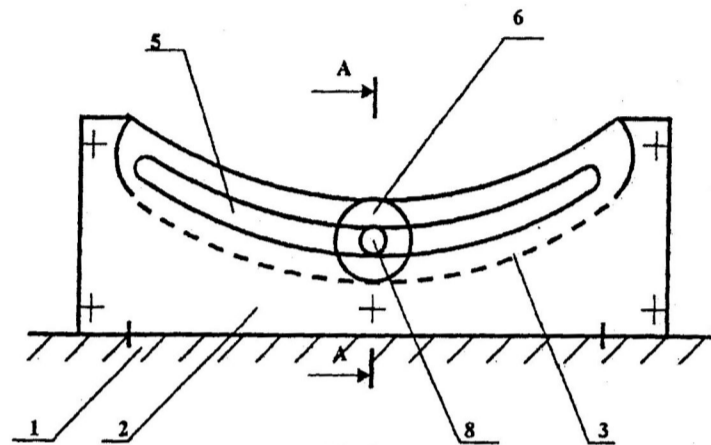
5

40322

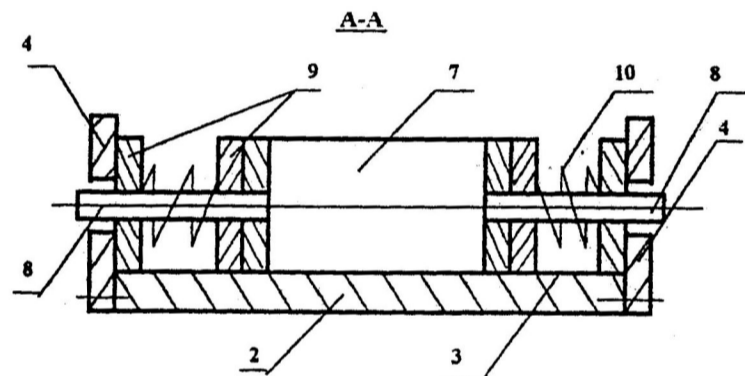
6

нування гасителя та дуже просто вирішено задачу
настройки та обслуговування всіх його елементів.
Таким чином, поєднання запропонованих
ознак дозволяє отримати очікуваний результат:

забезпечити надійне та безпечне функціонування
гасителя в процесі демпфірування коливань споруди.



Фіг. 1



Фіг. 2