



УКРАЇНА

(19) UA (11) 71430 (13) A

(51) 7 E04B7/14

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

(54) ДВОПОЯСНА ВАНТОВА СИСТЕМА

1

2

(21) 20031212868

(22) 29.12.2003

(24) 15.11.2004

(46) 15.11.2004, Бюл. № 11, 2004 р.

(72) Большаков Володимир Іванович, Сисойлов
Микола Валентинович, Сисойлов Ігор Миколайо-
вич(73) ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ, Большаков Во-
лодимир Іванович, Сисойлов Микола Валентино-
вич(57) Двопоясна вантова система, що містить дво-
поясну ванту зі зв'язками, опертю в місцях пере-
гину на стаціонарні ролики, закріплені на опорних
елементах, між якими розміщений нестационарний
ролик з колоподібною ходовою частиною та мож-
ливістю переміщення в горизонтальній площині,

яка відрізняється тим, що вона включає додатко-
ву двопоясну ванту з роликами та зв'язками, при-
чому зовнішні опорні елементи додатково облад-
нані ще двома парами стаціонарних роликів, через
які пропущені цілісні замкнуті ванти, що об'єднані
на центральному опорному і-подібному елементі
двома парами стаціонарних роликів у симетричний
“∞”-подібний замкнутий контур, а замкнуті ванти
зафіксовані на трьох протилежно спрямованих
парах нестационарних роликів, що розміщені посе-
редині між двома парами зовнішніх стаціонарних
роликів з можливістю їх переміщення в горизон-
тальній площині уздовж умовної осі ванти, при
цьому фіксація вант виконана або з внутрішньої,
або зовнішньої сторони колоподібної ходової час-
тини нестационарних роликів.

Винахід відноситься до будівництва, а саме -
до вантових систем будівельних конструкцій, і мо-
же бути використаний для перекриття значних
прольотів будівель і споруд різного призначення
при різноманітному обрисі в плані, наприклад,
цирків, палаців спорту, палаців культури, проми-
слових корпусів, овочесховищ, зерносховищ тощо.

Широко розповсюджені однопоясні вантові си-
стеми [1, 2], які використовують конструктивне
рішення на основі поєднання роботи ванти та ша-
рніру або інших шарнірноподібних пристроїв та
елементів.

Одним з найголовніших недоліків цих систем є
те, що вони не забезпечують необхідної стабіліза-
ції будівельної конструкції внаслідок відокремле-
ності несучого та стабілізуючого поясів.

Відома також конструкція [3], яка, завдяки ви-
користанню роликів, закріплених на опорних еле-
ментах, відтворює цілісну двопоясну вантову си-
стему, що поєднує два окремих пояси - несучий та
стабілізуючий, виконані у вигляді напівзамкнутої
ванти зі зв'язками, опертю в місцях перегину на

стаціонарні ролики, закріплені на опорних елемен-
тах.

Найбільшим недоліком цієї системи є те, що
при тривалих строках експлуатації суттєво зміню-
ється первісна геометрія конструкції внаслідок
фізичних властивостей матеріалу.

Найбільш близькою до пропонованої є кон-
струкція [4], до якої з метою підтримки первісної
геометрії двопоясної вантової системи додатково
включений нестационарний ролик, розміщений між
двома стаціонарними, з можливістю його перемі-
щення в горизонтальній площині.

Основним недоліком цієї системи є те, що за-
стосування двопоясної напівзамкнутої ванти у ви-
гляді цілісного елемента суттєво обмежує величи-
ну прольоту будівлі, що перекривається. Окрім
того, несиметрична схема закріплення ванти на
різних кінцях прольоту (закріплення на стаціонар-
них роликах з одного кінця прольоту та просте
монолітне закріплення на опорних елементах - з
другого) призводить до того, що спостерігається
значна нерівномірність перерозподілу зусиль та

(13) A

(11) 71430

(19) UA

напружень уздовж всієї довжини напівзамкнутої ванти.

Основою винаходу є задача удосконалення двопоясної вантової системи, в якій за рахунок особливостей конструктивного виконання її елементів відтворюється симетрична схема закріплення вант з обох кінців розтягнутої системи, величина прольоту якої збільшується вдвічі завдяки введенню центрального опорного І- подібного елементу, що розташований посередині симетричного "∞"-подібного замкнутого контуру, при цьому одночасно підтримується постійність геометрії первісної конструкції, мінімізується середній рівень коливань загального простору ΔV , забезпечується самонатяг і постійність напружень несучого і стабілізуючого поясів та зв'язків двопоясної вантової системи на протязі тривалого часу з урахуванням коливань загальної довжини розтягнутої ванти, що залежать як від фізичних властивостей матеріалу впроваджених конструкцій, що працюють на розтяг тривалий час, так і від температурних коливань тощо.

Поставлена задача вирішується тим, що двопоясна вантова система, яка містить двопоясну ванту зі зв'язками, обперту в місцях перегину на стаціонарні ролики, закріплені на опорних елементах, між якими розміщений нестаціонарний ролик з колоподібною ходовою частиною та можливістю переміщення в горизонтальній площині, відповідно до винаходу, включає додаткову двопоясну ванту з роликами і зв'язками, причому, зовнішні опорні елементи додатково обладнані ще двома парами стаціонарних роликів, через які пропущені цілісні замкнуті ванти, об'єднані на центральному опорному І- подібному елементі двома парами стаціонарних роликів у симетричний "∞" - подібний замкнутий контур, причому, замкнуті ванти зафіксовані на трьох протилежно спрямованих парах нестаціонарних роликів, що розміщені посередині між чотирма парами зовнішніх стаціонарних роликів з можливістю їх переміщення в горизонтальній площині уздовж умовної осі ванти, причому, фіксація вант виконана або з внутрішньої, або зовнішньої сторони колоподібною ходовою частиною нестаціонарних роликів.

При відтворенні первісної геометрії симетричного "∞"-подібного замкнутого контуру, несучий та стабілізуючий пояси якого "просідають", кожен із шести нестаціонарних роликів переміщується пропорційно шостій частині величини середнього рівня коливань загального простору ΔV .

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де на фіг.1-4 схематично зображена двопоясна вантова система, що впроваджена на основі застосування симетричного "∞"-подібного замкнутого контуру, всередині якого розміщений центральний опорний І- подібному елемент з двома парами стаціонарних роликів, при цьому включення в роботу шести зовнішніх нестаціонарних роликів призводить до відтворення первісної геометрії двопоясної вантової системи, що "просіла".

На фіг.1-2 зображено варіант закріплення вант з внутрішньої сторони колоподібною ходовою частиною нестаціонарних роликів, а на фіг.3-4 - з зовнішньої.

Так, на фіг.1, 3 показано загальний вигляд впровадженої двопоясної вантової системи з відтворенням симетричного "∞"-подібного замкнутого контуру, причому, замкнуті ванти зафіксовані на трьох протилежно спрямованих парах нестаціонарних роликів, розміщених посередині між чотирма парами зовнішніх стаціонарних роликів з можливістю переміщення в горизонтальній площині уздовж умовної осі ванти. Характер та лінії "просідання" двопоясної вантової системи умовно зображено пунктиром.

На фіг.2, 4 зображена схема відтворення первісної геометрії двопоясної вантової системи, що "просіла" на величину $t_N(N=1,2)$ шляхом застосування дії шести нестаціонарних роликів, розташованих назовні.

Симетричний замкнутий "∞"-подібний контур з двома симетрично розташованими замкнутими "О"-подібними двопоясними вантами 1 зі зв'язками 2 пропущені через додаткові зовнішні 3 і внутрішні 4 стаціонарні ролики та фіксуються на шести зовнішніх 5 нестаціонарних роликах з відтворенням симетричного "∞"-подібного замкнутого контуру, всередині якого розміщується центральний опорний І- подібний елемент 6, що об'єднує дві "О"-подібні двопоясні ванти в єдину двопоясну вантову систему, причому, три пари нестаціонарних роликів 5 розміщуються посередині між двома парами стаціонарних роликів 3 з можливістю переміщення в горизонтальній площині уздовж умовної осі ванти, при цьому величина переміщення кожного з шести роликів 5 пропорційна шостій частині величини середнього рівня коливань загального простору ΔV , а напрям та величина зазначеного переміщення коригується загальним коливанням мінливої величини "просідання" t_N кожного з поясів двопоясної ванти і залежить від характеру фіксації замкнутих вант на колоподібних ходових частинах нестаціонарних роликів.

Двопоясна вантова система працює таким чином. При збільшенні загальної довжини кожної з двох симетричних "О"-подібних розтягнутих замкнутих вант 1, внаслідок тривалої дії активних навантажень та температурних коливань, конструкція системи "просідає" на величину t_N , $N=1, 2$ (див. фіг.1, 3, де характер та лінії "просідання" зображено пунктиром). Для підтримання первісної геометрії симетричного "∞"-подібного замкнутого контуру кожен з шести нестаціонарних роликів 5 переміщується в горизонтальній площині (фіг.2, 4) ортогонально вертикальним фрагментам двох симетричних розтягнутих вант 1 пропорційно шостій частині величини середнього рівня коливань загального простору, при цьому уся система охоплює чотири зовнішні 3, закріплені назовні, і чотири внутрішні стаціонарні ролики 4, закріплені на центральному опорному І- подібному елементі 6, та три пари нестаціонарних роликів 5, що торкаються в первісному стані вертикальних фрагментів кожної з двох замкнутих "О"-подібних двопоясних вант або з внутрішньої, або зовнішньої сторони. При збільшенні загальної довжини цілісних "О"-подібних двопоясних розтягнутих вант 1, що зафіксовані із зовнішньої сторони колоподібною ходовою частиною нестаціонарних роликів

5, останні переміщуються уздовж горизонтальної умовної осі в напрямку зв'язків 2, а при зменшенні (внаслідок температурних коливань) - в протилежний бік пропорційно зміні напружень в кожному поясі розтягнутих вант, причому, на кожен з шести роликів 5 приходить рівно шоста частина мінливої величини середнього рівня коливань загального простору ΔV . При збільшенні загальної довжини цілісних "О"-подібних двопоясних розтягнутих вант 1, що зафіксовані із внутрішньої сторони колоподібної ходової частини нестационарних роликів 5, напрямком переміщення останніх змінюється на протилежний в зрівнянні з попереднім варіантом.

Ось переміщення нестационарних роликів 5 є умовною, оскільки в оптимальному варіанті опорні елементи з роликами 3, 4, 5 розміщуються симетрично як по горизонталі, так і по вертикалі, але, внаслідок впливу архітектурних, архітектурно-конструктивних та архітектурно-планувальних рішень, дозволяється відхилення від симетричного варіанту, оскільки це суттєво не впливає на загальну величину $t_n(N=1, 2)$ "просідання" кожного з поясів (несучого, стабілізуючого) цілісної "О"-подібної двопоясної замкнутої ванти.

Отриману у такий спосіб двопоясну вантову систему з відтворенням симетричного "∞"-подібного замкнутого контуру треба розглядати як модуль, на основі якого можуть бути отримані різні варіанти покриттів у залежності від обрисів плану та комбінацій розташування роликів 3, 4, 5 на опо-

рних елементах, як на кожному кінці прольоту, так і та центральному опорному І-подібному елементі.

Таким чином, використання запропонованого винаходу дозволяє вирішити задачу відтворення симетричного, складеного "∞"-подібного замкнутого контуру з улаштуванням симетричної схеми закріплення вант з обох кінців та всередині, вдвічі збільшити величину прольоту будівлі, а також на фоні підтримання постійності геометрії первісної конструкції мінімізувати середній рівень коливань загального простору, забезпечити загальну стабілізацію системи у поєднанні з самонатягом і постійністю напружень її зв'язків та несучого і стабілізуючого поясів на протязі тривалого часу з урахуванням коливань загальної довжини як кожного з двох поясів, так і всього симетричного "∞"-подібного замкнутого контуру.

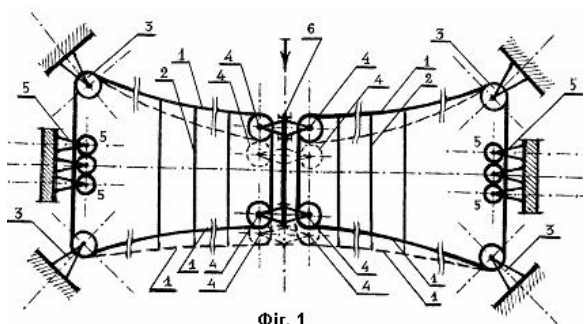
Джерела інформації:

1. Фрей Отто и Фридрих-Карл Шлейер. Тентовые и вантовые строительные конструкции. -М.: Стройиздат, 1970, с.77.

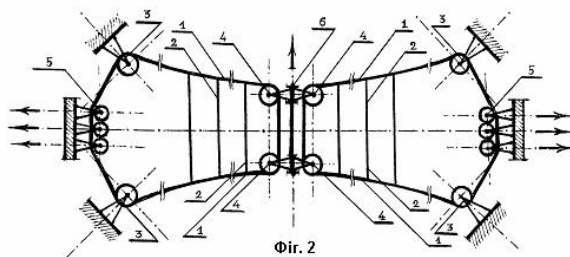
2. Авторское свидетельство СССР №541003, Кл.² E04B7/14, 1976.

3. Авторское свидетельство СССР №436138, кл. E04b7/14, 1974.

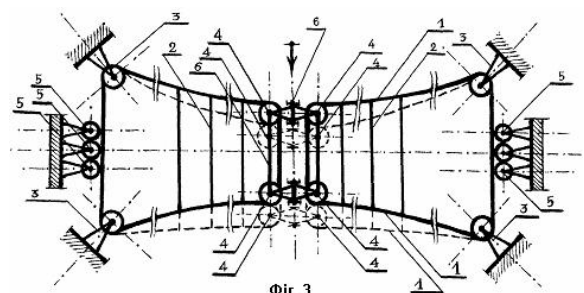
4. Патент №59657 А. Україна. МПК 7 E04B7/17. Двопоясна вантова система. / М.В.Сисойлов, І.М.Гаврилов, І.М.Сисойлов. - №2002118884; заявл. 08.11.2002; Опубл. 15.09.2003, Бюл.№9.



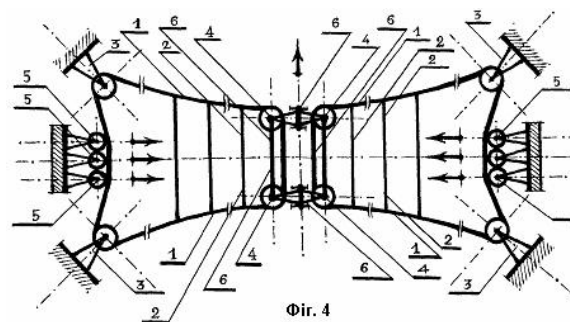
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4