



УКРАЇНА

(19) UA (11) 13578 (13) U
(51) МПК (2006)
E04B 7/14МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ДВОПОЯСНА ВАНТОВА СИСТЕМА

1

2

(21) u200508315

(22) 25.08.2005

(24) 17.04.2006

(46) 17.04.2006, Бюл. № 4, 2006 р.

(72) Большаков Володимир Іванович, Сисойлов Микола Валентинович, Сисойлов Ігор Миколайович, Лаврик Геннадій Іванович, Ліннік Раїса Яківна

(73) ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ, Большаков Володимир Іванович, Сисойлов Микола Валентинович

(57) 1. Двопоясна вантова система, що містить двопоясну замкнуту ванту зі зв'язками, оберту в місцях перегину на стаціонарні ролики, закріплені на опорних елементах, між якими розміщені нестаціонарні ролики з можливістю переміщення в горизонтальній площині, яка **відрізняється** тим, що вона включає дві додаткові двопоясні замкнуті О-подібні ванти з роликами та зв'язками з утворенням однопрольотної вантової системи з трьома секціями постійної або змінної довжини, причому зовнішні опорні елементи крайніх секцій

додатково обладнані ще двома парами протилежно спрямованих нестаціонарних роликів, через які пропущені суцільні замкнуті ванти, об'єднані на двох опорних, - розташованих з країв центральної секції, - Ш-подібних пристроях з телескопічною ходовою частиною крайніх та/або центральних вертикальних штирів, а також включає чотири пари додаткових внутрішніх стаціонарних роликів з відтворенням симетричного замкнутого О-Ш-О-Ш-О-подібного контуру, причому внутрішня частина Ш-подібних пристроїв обладнана сферичними елементами у вигляді замкнутих куль постійного або змінного радіуса, жорстко закріплених в середній частині крайніх та/або центральних вертикальних штирів, до того ж, фіксація вант кожної із трьох секцій виконана із зовнішнього боку кожного сферичного елемента.

2. Двопоясна вантова система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що сферичні елементи встановлені з можливістю переміщення у вертикальній площині уздовж осі телескопічних вертикальних штирів одного, поперемінно чи разом обох Ш-подібних пристроїв.

Корисна модель відноситься до будівництва, а саме - до висячих вантових систем, і може бути використана для перекриття середніх, великих та значних прольотів будівель і споруд різного призначення.

Відомі однопоясні вантові системи [1, 2], які використовують розповсюджене конструктивне рішення на основі поєднання сумісної роботи вант та шарніру та/або інших шарніроподібних пристроїв, механізмів та/чи елементів чи їх частин.

Одним з найголовніших недоліків цих систем є те, що вони не забезпечують необхідної стабілізації будівельної конструкції внаслідок повної чи часткової відокремленості несучого та стабілізуючого поясів.

Відома також конструкція [3], яка, завдяки використанню роликів, закріплених на опорних елементах, відтворює цілісну двопоясну вантову систему, що з'єднує два окремих пояси, - несучий

та стабілізуючий, - виконані у вигляді напівзамкнутої вант зі зв'язками, обертої в місцях перегину на стаціонарні ролики, закріплені на опорних елементах.

Найбільшим недоліком цієї системи є те, що при тривалих строках експлуатації суттєво змінюється первісна геометрія конструкції внаслідок, зокрема, фізичних властивостей матеріалу та розімкненому стану впровадженої вант.

Найбільш близькою до пропонованої є замкнута колоподібна вантова конструкція [4], до якої з метою підтримки первісної геометрії двопоясної вантової системи додатково включена пара протилежно спрямованих нестаціонарних роликів, розміщених між двома парами стаціонарних, з можливістю їх переміщення в горизонтальній площині.

(13) U

(11) 13578

(19) UA

Основним недоліком цієї системи є те, що застосування двопоясної замкнутої ванти у вигляді одного цілісного елемента суттєво обмежує величину прольоту будівлі, що перекивається. Окрім того, односекційна однопрольотна схема відтворення ванти із закріпленням на різних кінцях прольоту призводить до суттєвої нерівномірності перерозподілу зусиль та напружень уздовж всієї довжини замкнутої ванти, що сприяє виникненню критичних точок перенапруги в місцях закріплення конструкції тощо.

Основою корисної моделі є задача удосконалення двопоясної вантової системи, в якій за рахунок особливостей конструктивного виконання її елементів відтворюється трисекційна самостабілізуюча схема розтягнутої конструкції, величина прольоту якої збільшується втричі завдяки введенню двох опорних Ш-подібних пристроїв з телескопічною ходовою частиною крайніх та/або центральних вертикальних штирів з насадженими на них сферичними елементами, при цьому критичні точки перенапруги перерозподіляються уздовж всієї довжини ванти, одночасно підтримується постійність геометрії первісної конструкції, мінімізується середній рівень коливань внутрішнього загального простору ΔV , забезпечується самонатяг і постійність напружень і зусиль несучого і стабілізуючого поясів та зв'язків трисекційної однопрольотної двопоясної вантової системи на протязі тривалого часу з урахуванням коливань загальної довжини розтягнутої ванти, що залежать як від фізичних властивостей матеріалу впроваджених конструкцій, які працюють на розтяг тривалий час, так і від температурних внутрішніх та/або зовнішніх коливань тощо.

Означена задача вирішується тим, що двопоясна вантова система, яка містить двопоясну замкнуту ванту зі зв'язками, оберту в місцях перегину на стаціонарні ролики, закріплені на опорних елементах, між якими розміщені нестаціонарні ролики з можливістю переміщення в горизонтальній площині, відповідно корисній моделі, включає дві додаткові двопоясні замкнуті О-подібні ванти з роликами та зв'язками з утворенням однопрольотної вантової системи з трьома секціями постійної або перемінної довжини, причому зовнішні опорні елементи крайніх секцій додатково обладнані ще двома парами протилежно спрямованих нестаціонарних роликів, через які пропущені цілісні замкнуті ванти, об'єднані на двох опорних, - розташованих з країв центральної секції, - Ш-подібних пристроях з телескопічною ходовою частиною крайніх та/або центральних вертикальних штирів, а також включає чотири пари додаткових внутрішніх стаціонарних роликів з відтворенням симетричного замкнутого О-Ш-О-Ш-О-подібного контуру, причому внутрішня частина Ш-подібних пристроїв обладнана сферичними елементами у вигляді замкнутих куль постійного або перемінного радіусу, жорстко закріплених в середній частині крайніх та/або центральних вертикальних штирів, до того ж, фіксація вант кожної з трьох секцій виконана із зовнішньої сторони кожного сферичного елемента. Означена задача вирішується й тоді, коли сферичні елементи

встановлені з можливістю переміщення у вертикальній площині уздовж осі телескопічних вертикальних штирів одного, поперемінне чи разом обох Ш-подібних пристроїв.

При відтворенні первісної геометрії симетричного О-Ш-О-Ш-О-кільцеподібного замкнутого трисекційного контуру, несучий та стабілізуючий пояси якого в межах кожної секції "просідають" на величину t , кожен із шести нестаціонарних роликів, розміщених посередині по три між двома парами зовнішніх стаціонарних роликів, переміщується пропорційно шостій частині величини середнього рівня коливань внутрішнього загального простору ΔV .

Суть рішення пояснюється кресленнями, де на Фіг.1-4 схематично зображена трисекційна однопрольотна двопоясна вантова система, що впроваджена на основі застосування симетричного О-Ш-О-Ш-О-кільцеподібного замкнутого трисекційного контуру, з країв центральної секції якого розміщені Ш-подібні пристрої з телескопічною ходовою частиною крайніх та/або центральних вертикальних штирів з чотирма парами внутрішніх стаціонарних роликів, при цьому включення в роботу трьох пар зовнішніх протилежно спрямованих нестаціонарних роликів призводить до відтворення первісної геометрії трисекційної однопрольотної двопоясної вантової системи, що "просіла" в кожній своїй секції на величину t , до того ж, внутрішня частина Ш-подібних пристроїв обладнана сферичними елементами у вигляді замкнутих куль постійного або перемінного радіусу, жорстко закріплених в середній частині крайніх та/або центральних вертикальних штирів, окрім того, фіксація вант кожної із трьох секцій трисекційної вантової системи виконана із зовнішньої сторони кожного сферичного елемента.

На Фіг.1-2 зображено варіант зацеплення вант крайніх секцій із внутрішньої сторони ходової частини зовнішніх нестаціонарних роликів, а на Фіг.3-4 - з їх зовнішньої сторони, причому, у першому варіанті відтворення первісної геометрії здійснюється розтягом у напрямі від центра вантової системи, а у другому, навпаки, - до центра системи.

Так, на Фіг.1-4 показано загальний вигляд впровадженої двопоясної вантової системи з відтворенням симетричного О-Ш-О-Ш-О-кільцеподібного замкнутого трисекційного контуру, причому, всі замкнуті ванти зафіксовані або на двох центральних (Фіг.3-4), або на чотирьох периферійних сферичних елементах (Фіг.1-2) у вигляді куль постійного чи перемінного радіусу, розміщених в середній частині Ш-подібних пристроїв відповідно або на центральних, або на периферійних штирях. Характер та лінії "просідання" на величину t кожної з трьох секцій трисекційної однопрольотної двопоясної вантової системи умовно зображено пунктиром. На Фіг.2, 4 зображена схема відтворення первісної геометрії двопоясної вантової системи, що "просіла" на величину t шляхом застосування дії шести нестаціонарних протилежно спрямованих (по три з кожного кінця) роликів, розташованих назовні. Можливий також варіант (умовно не зображений)

застосування дії сферичних елементів у вигляді куль перемінного радіуса. При цьому зміна радіуса кулі сферичного елемента призводить до відповідного натягу чи послабленню вант.

Симетричний замкнутий О-Ш-О-Ш-О-кільцеподібний контур з трьома симетрично та послідовно розташованими замкнутими О-подібними двопоясними вантами 1 зі зв'язками 2 пропущені через зовнішні 3 і додаткові внутрішні стаціонарні ролики і сферичні елементи 4 у вигляді куль постійного чи перемінного радіуса та фіксуються на шести зовнішніх 5 нестационарних роликах з відтворенням однопрольотного трисекційного замкнутого контуру, з країв центральної секції якого розміщується Ш-подібні пристрої 6 з телескопічною ходовою частиною крайніх 7 та/або центральних 8 вертикальних штирів, що об'єднують три О-подібні двопоясні ванти в єдину трисекційну однопрольотну двопоясну вантову систему, причому три пари нестационарних роликів 5 розміщуються зсередини між двома парами стаціонарних роликів 3 з можливістю переміщення в горизонтальній площині, при цьому величина переміщення кожного з шести роликів 5 пропорційна шостій частині величини середнього рівня коливань внутрішнього загального простору ΔV , а напрям та величина зазначеного переміщення коригується загальним коливанням мінливої величини "просідання" t кожного з поясів кожної секції трисекційної двопоясної ванти, до того ж, можливий варіант, коли сферичні елементи 4 переміщуються у вертикальній площині уздовж осі телескопічних вертикальних штирів 7 або 8 одного, поперемінне чи разом обох Ш-подібних пристроїв 6.

Трисекційна однопрольотна двопоясна вантова система працює таким чином. При збільшенні загальної довжини кожної з трьох симетричних О-подібних розтягнутих замкнутих вант 1, внаслідок тривалої дії активних навантажень та температурних коливань, конструкція системи "просідає" на величину t (див. Фіг.1, 3, де характер та лінії "просідання" умовно зображено пунктиром). Для підтримання первісної геометрії симетричного О-Ш-О-Ш-О-подібного замкнутого контуру кожен із шести нестационарних роликів 5 переміщується в горизонтальній площині (Фіг.2, 4) пропорційно шостій частині величини середнього рівня коливань внутрішнього загального простору, при цьому уся система охоплює чотири зовнішні 3, закріплені назовні, і чотири пари внутрішніх стаціонарних роликів 4 і

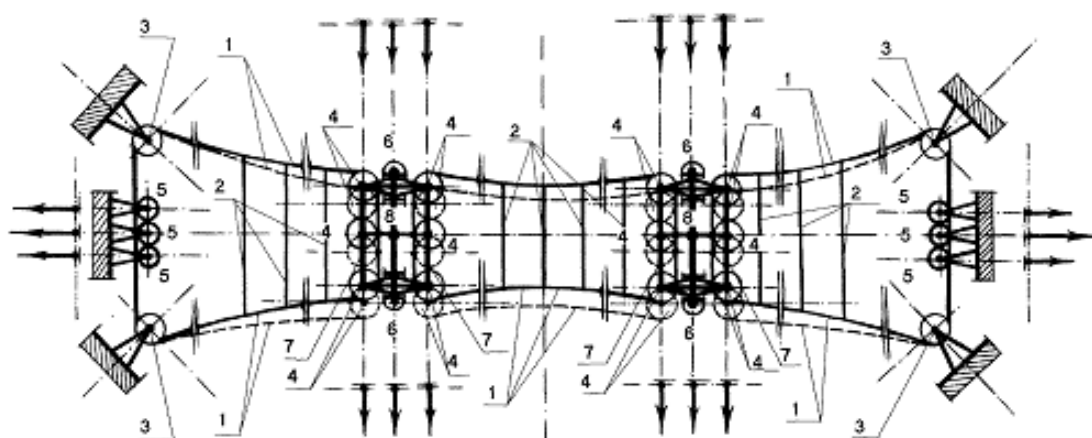
два або чотири сферичних елемента 4 у вигляді куль постійного чи перемінного радіуса, закріплених на двох опорних Ш-подібних пристроях 6, та три пари нестационарних роликів 5, що торкаються в первісному стані вертикальних фрагментів кожної з двох крайніх замкнутих О-подібних двопоясних вант або з внутрішньої, або - із зовнішньої сторони. Окрім того, сферичні елементи 4 можуть додатково переміщуватись у вертикальній площині уздовж осі телескопічних вертикальних штирів 7 чи 8 одного, поперемінне чи разом обох Ш-подібних пристроїв 6.

Отриману у такий спосіб трисекційну однопрольотну двопоясну вантову систему з відтворенням симетричного О-Ш-О-Ш-О-подібного замкнутого контуру можна розглядати як базовий модуль, на основі якого можуть бути отримані різні варіанти покриттів у залежності від обрису плану та комбінації розташування роликів 3, 4, 5 і сферичних елементів 4 на опорних елементах.

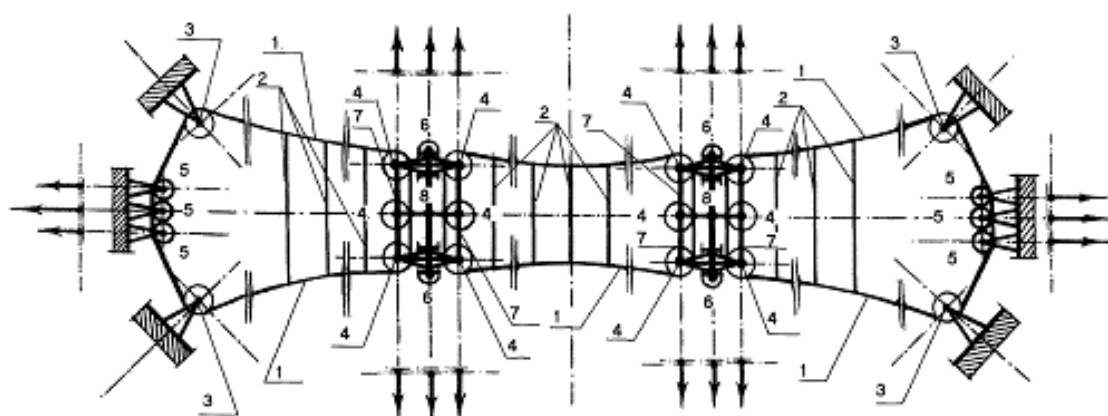
Таким чином, використання запропонованого рішення дозволяє вирішити задачу відтворення симетричного О-Ш-О-Ш-О-подібного замкнутого контуру з улаштуванням симетричної трисекційної схеми закріплення вант на сферичних елементах, втричі збільшити величину прольоту будівлі перерозподілити критичні точки перенапруги уздовж всієї довжини вантової системи, а також на фоні підтримання постійності геометрії первісне конструкції мінімізувати середній рівень коливань внутрішнього загального простору, забезпечити загальну стабілізацію системи у поєднанні самонатягом і постійністю зусиль та напружень її зв'язків та поясів на протязі тривалого часу з урахуванням коливань загальної довжини як кожного з поясів так і всього симетричного трисекційного О-Ш-О-Ш-О-подібного замкнутого контуру.

Джерела інформації:

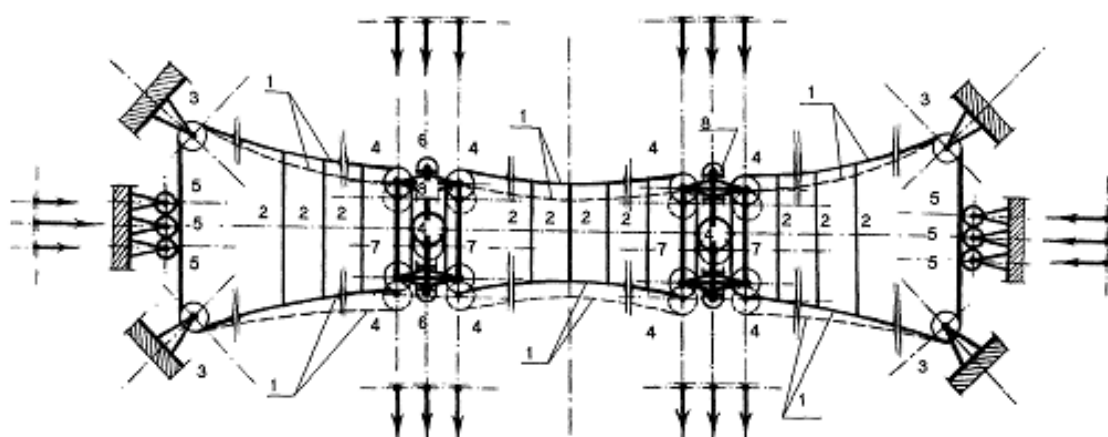
1. Фрей Отто и Фридрих - Карл Шлейер. Тентовые и вантовые строительные конструкции. - М.: Стройиздат, 1970. - с.77.
2. Авторское свидетельство СССР №541003, Кл.² E04B7/14, 1976.
3. Авторское свидетельство СССР №436138, кл. E04B7/14, 1974.
4. Патент №59657 А, Україна, МПК 7 E04B7/14. Двopocяcнa вантова система / В. І. Большаков, М. В. Сисойлов, І. М. Сисойлов. - №2003087635; Заявл. 13.08.2003; Опубл. 15.04.2004, Бюл. № 4. - 2с.іл.



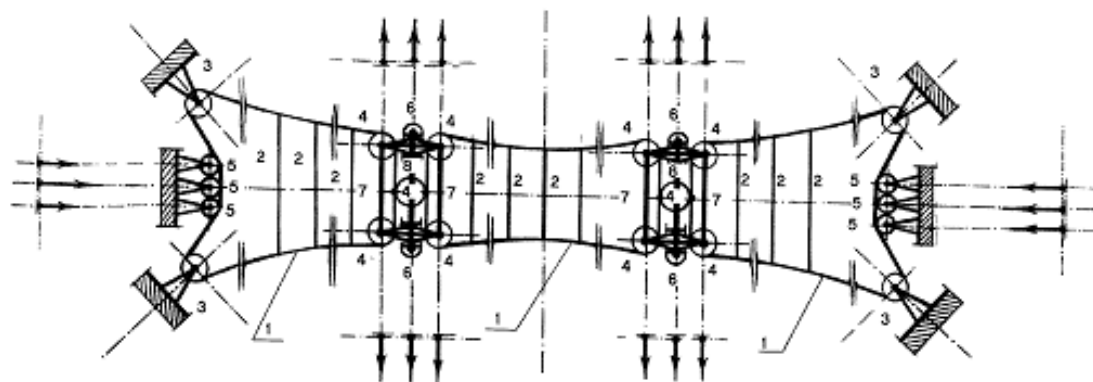
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4