



УКРАЇНА

(19) UA (11) 13579 (13) U
(51) МПК (2006)
E04B 7/14

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЗАМКНУТА ВАНТОВА СИСТЕМА

1

2

(21) u200508365

(22) 29.08.2005

(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. Замкнута вантова система, що містить замкнуту ванту зі зв'язками, оберту в місцях перегину на стаціонарні ролики, закріплені на опорних елементах, яка **відрізняється** тим, що вона додатково обладнана з обох сторін опорними I-подібними елементами з двома парами на кожному з них симетрично-похилих телескопічних стержнів, а також двома додатковими дзеркально симетричними ~~з~~-подібними напівзамкнутими чотирьохпоясними вантами з роликами і зв'язками та трисекційними загальними підтягуючим верхнім і підтримуючим нижнім поясами з утворенням цілісної дзеркально-симетричної ~~з~~-подібної чотирьохпоясної трисекційної вантової системи, що огинає

крайніми кінцями чотири зовнішні стаціонарні ролики, закріплені на зовнішніх опорних елементах, та пропущена через верхні та нижні кінці опорних I-подібних елементів, які підвішені до загального верхнього трисекційного підтягуючого пояса з одночасним спіранням на загальний нижній трисекційний підтримуючий пояс, причому, кожен з двох I-подібних елементів обладнаний двома парами симетрично розташованих роликів, два сусідніх з яких з кожної пари з'єднані горизонтальним телескопічним стержнем з можливістю переміщення його кінців уздовж горизонтальної осі пропорційно зміні довжини симетрично-похилих телескопічних стержнів, які разом з горизонтальними телескопічними стержнями утворюють замкнені трапецеїподібні верхні та нижні телескопічні системи.

2. Замкнута вантова система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що або в середній, або в центральній, або у крайніх, або - в кожній з трьох секцій трисекційної вантової системи на верхньому підтягуючому та/або нижньому підтримуючому поясах встановлені горизонтальні телескопічні стержні з можливістю переміщення їх кінців уздовж горизонтальної осі.

Корисна модель відноситься до будівництва, а саме - до висячих вантових систем, і може бути використана для перекриття значних прольотів будівель і споруд різного призначення, наприклад, цирків, палаців спорту, палаців культури, промислових корпусів, овочесховищ, зерносховищ тощо при їх різноманітному обрисі в плані (коло, еліпс, квадрат, шестикутник, опуклий багатокутник і т.д.).

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

В сучасній практиці будівництва відома також конструкція [3], яка, завдяки використанню роликів, закріплених на опорних елементах, відтворює двопоясну вантову систему, що поєднує два окремих пояси, - несучий та стабілізуючий, - виконані у вигляді напівзамкнутої вант зі зв'язками, обертої в місцях перегину на стаціонарні ролики, що закріплені на опорних елементах.

Головним недоліком цієї системи є те, що при тривалих строках експлуатації суттєво змінюється первісна геометрія вантової конструкції внаслідок зміни фізичних властивостей матеріалу конструкції, що працюють на розтяг тривалий час, а також деяких інших причин.

Найбільш близькою до пропонованої є замкнута вантова конструкція [4], до якої з метою підтримки первісної геометрії двопоясної вантової системи додатково включена пара нестационарних

(13) U

(11) 13579

(19) UA

роликів, що розміщена між двома стаціонарними, з можливістю їх переміщення в горизонтальній площині.

Основним недоліком цієї системи є те, що застосування двопоясної замкнутої ванти у вигляді одного цілісного елемента суттєво обмежує величину прольоту будівлі, що перекривається. Окрім того, односекційна схема відтворення ванти призводить до того, що спостерігається суттєва нерівномірність перерозподілу зусиль та напружень уздовж всієї довжини замкнутої ванти з можливим виникненням критичних точок перенапруги в місцях кріплення вантової конструкції.

Основою корисної моделі є задача удосконалення висячої вантової системи, в якій за рахунок особливостей конструктивного виконання її елементів перерозподіляються критичні точки перенапруги уздовж всієї довжини конструкції, відтворюється трисекційна симетрична схема закріплення вант розтягнутої системи, величина прольоту якої збільшується втричі завдяки введенню двох опорних І-подібних елементів з двома парами симетрично-похилих телескопічних стержнів, що підвішуються до верхнього підтягуючого пояса та натягують нижній підтримуючий пояс з утворенням цілісної дзеркально-симетричної \approx -подібною чотирипоясною вантової системи, при цьому одночасно підтримується постійність геометрії первісної конструкції, мінімізується середній рівень коливань внутрішнього загального простору ΔV , забезпечується самонатяг і постійність зусиль та напружень поясів та зв'язків вантової системи на протязі тривалого часу з урахуванням мінливих коливань загальної довжини кожної з частин розтягнутої ванти, що залежать як від фізичних властивостей матеріалу впроваджених конструкцій, які працюють на розтяг тривалий час, так і від температурних коливань зовнішнього та/або внутрішнього середовища тощо.

Означена задача вирішується тим, що замкнута вантова система, що містить замкнуту ванту зі зв'язками, обперту в місцях перегину на стаціонарні ролики, закріплені на опорних елементах, згідно корисній моделі, вона додатково обладнана з обох сторін опорними І-подібними елементами з двома парами на кожному з них симетрично-похилих телескопічних стержнів, а також двома додатковими дзеркально симетричними \approx -подібними напівзамкнутими чотирипоясними вантами з роликами і зв'язками та трисекційними загальними підтягуючим верхнім і підтримуючим нижнім поясами з утворенням цілісної дзеркально-симетричної \approx -подібною чотирипоясною трисекційною вантової системи, що огинає крайніми кінцями чотири зовнішні стаціонарні ролики, закріплені на зовнішніх опорних елементах, та пропущена через верхні та нижні кінці опорних І-подібних елементів, які підвішені до загального верхнього трисекційного підтягуючого пояса з одночасним спиранням на загальний нижній трисекційний підтримуючий пояс, причому, кожен з двох І-подібних елементів обладнаний двома парами симетрично розташованих роликів, два сусідніх з яких з кожної пари з'єднані горизонтальним телескопічним стержнем з можливістю переміщення його кінців уздовж горизонтальної осі пропорційно

зміні довжини симетрично-похилих телескопічних стержнів, які разом з горизонтальними телескопічними стержнями утворюють замкнені трапецієподібні верхні та нижні телескопічні системи, що переміщуються та змінюються пропорційно мінливій величині "просідання" кожного з поясів чотирипоясної трисекційної вантової системи.

Означена задача вирішується й тоді, коли або в середній, або в центральній, або у крайніх, або - в кожній з трьох секцій трисекційної вантової системи на верхньому підтягуючому та/або нижньому підтримуючому поясах встановлені горизонтальні телескопічні стержні з можливістю переміщення їх кінців уздовж горизонтальної осі.

Так, на фіг.1-3 показано загальний вигляд двох варіантів впровадженої цілісної дзеркально-симетричної \approx -подібною чотирипоясною трисекційною вантової системи, яка охоплює чотири зовнішні стаціонарні ролика, що жорстко закріплені на зовнішніх опорних елементах.

Зокрема, на фіг.1 основною лінією показана первісна геометрія симетричної трисекційної вантової системи із розрахованою загальною довжиною кожного з поясів розтягнутої ванти; а пунктиром - схема "просідання" на розрахункову t величину кожної з трьох частин наведеної трисекційної замкнутої системи.

На фіг.2 зображена схема відтворення первісної геометрії першого варіанта цілісної дзеркально-симетричної \approx -подібною чотирипоясною трисекційною вантової системи з двома внутрішніми І-подібними елементами, які обладнані замкнутими трапецієподібними верхніми та нижніми телескопічними системами, що переміщуються та змінюються пропорційно мінливій величині "просідання" кожного з поясів чотирипоясної трисекційної вантової конструкції.

На фіг.3 зображена схема відтворення первісної геометрії другого варіанта цілісної дзеркально-симетричної \approx -подібною чотирипоясною трисекційною вантової системи з двома внутрішніми І-подібними елементами, який відрізняється від першого тим, що або в середній, або в центральній, або у крайніх, або - в кожній з трьох секцій трисекційної вантової системи на верхньому підтягуючому та/або нижньому підтримуючому поясах встановлені горизонтальні телескопічні стержні з можливістю переміщення їх кінців уздовж горизонтальної осі з одночасним натягненням кожного з поясів чотирипоясної трисекційної вантової конструкції.

Замкнута вантова система (фіг.1), що містить замкнуту ванту 1 зі зв'язками 2, обперту в місцях перегину на стаціонарні ролики 3, закріплені на опорних елементах, відповідно до конструктивного рішення, вона обладнана з обох сторін опорними І-подібними елементами 4, 5 з двома парами на кожному з них симетрично-похилих телескопічних стержнів 4, 5, а також двома додатковими дзеркально симетричними \approx -подібними напівзамкнутими чотирипоясними вантами 1 з роликами і зв'язками 2, 3 та трисекційним 6 загальним підтягуючим верхнім і трисекційним 7 загальним підтримуючим нижнім поясами з утворенням цілісної дзеркально-симетричної \approx -подібною чотирипоясною трисекційною вантової системи, що огинає крайніми кін-

цями чотири зовнішніх стаціонарних ролики 8, закріплені на зовнішніх опорних елементах 9, та пропущена через верхні та нижні кінці опорних І-подібних елементів 4, 5, які підвішені до загально-го верхнього трисекційного підтягуючого пояса 6 з одночасним спиранням на загальний нижній трисекційний підтримуючий пояс 7, причому, кожен з двох І-подібних елементів 4, 5 обладнаний двома парами, - верхніми та нижніми, - симетрично розташованих роликів 3, два сусідніх з яких з кожної пари верхньої та нижньої частини І-подібного елемента з'єднані горизонтальним телескопічним стержнем 4, 5 з можливістю переміщення його кінців уздовж горизонтальної осі пропорційно зміні довжини симетрично-похилих телескопічних стержнів, які разом з горизонтальними телескопічними стержнями встановлюють замкнені трапецієподібні верхні та нижні телескопічні системи, що переміщуються та змінюються пропорційно мінливій величині "просідання" кожного з поясів чотирипоясно-ї трисекційної вантової системи. Означена задача вирішується й тоді, коли або в середній, або в центральній, або у крайніх, або - в кожній з трьох секцій трисекційної вантової системи (фіг.2) на верхньому підтягуючому 6 та/або нижньому підтримуючому 7 поясах встановлені горизонтальні телескопічні стержні 10, 11 з можливістю переміщення їх кінців уздовж горизонтальної осі.

Цілісна дзеркально-симетрична $\approx 10 \approx$ -подібна чотирипоясна трисекційна замкнута вантова система працює таким чином. При збільшенні загальної довжини кожного з поясів вантової системи, внаслідок тривалої дії активних навантажень та/або температурних коливань тощо, вантова конструкція "просідає" в кожній своїй секції на розрахункову величину t (див. фіг.1, де характер "просідання" умовно зображено пунктиром).

Для підтримання первісної геометрії конструкцій вантова система обладнана двома опорними внутрішніми І - подібними елементами з двома парами на кожному з них симетрично-похилих та горизонтальних телескопічних стержнів, кінці яких переміщуються разом із зафіксованими на них роликами уздовж відповідних стержневих осей, причому зазначені переміщення здійснюються пропорційно величині "просідання" t кожного з поясів замкнutoї вантової системи.

Підтримання первісної геометрії вантової системи можливе також на основі застосування (фіг.2) або в середній, або в центральній, або у крайніх, або - в кожній з трьох секцій трисекційної вантової системи на верхньому підтягуючому та/або нижньому підтримуючому поясах горизонтальних телескопічних стержнів з можливістю переміщення їх кінців уздовж горизонтальної осі з

одночасним натягненням кожного з поясів вантової системи.

В оптимальному варіанті опорні елементи 9 з роликами 8 та внутрішні І-подібні елементи із замкнутими трапецієподібними верхніми і нижніми телескопічними системами розміщуються симетрично (або приблизно симетрично) як по горизонталі, так і по вертикалі, але, внаслідок впливу архітектурних, архітектурно-конструктивних та архітектурно-планувальних рішень, дозволяється відхилення від симетричного (чи приблизно симетричного) варіанта, оскільки це суттєво не впливає на загальну величину t "просідання" кожного з поясів цілісної дзеркально-симетричної $\approx 10 \approx$ -подібної чотирипоясно-ї трисекційної вантової системи.

Отриману у такий спосіб цілісну дзеркально-симетричну $\approx 10 \approx$ -подібну чотирипоясну трисекційну вантову систему можна розглядати як базовий модуль, на основі якого можуть бути отримані різні варіанти покриттів у залежності від обрису плану (коло, квадрат, еліпс, чотирикутник, шестикутник тощо) та комбінацій розташування роликів як на кожному з кінців прольоту, так і на внутрішніх опорних І-подібних елементах з трапецієподібними верхніми та нижніми телескопічними системами.

Таким чином, використання запропонованого конструктивного рішення дозволяє вирішити задачу відтворення симетричної схеми закріплення вант з обох кінців замкнутої вантової системи, втричі збільшити величину прольоту будівлі з одночасним перерозподілом критичних точок перенапруги уздовж його довжини, а також на фоні підтримання постійності геометрії первісної конструкції мінімізувати середній рівень коливань внутрішнього загального простору, забезпечити загальну стабілізацію всієї системи у поєднанні з самонатягом і постійністю напружень її поясів та зв'язків на протязі тривалого часу з урахуванням коливань загальної довжини кожного з поясів цілісної дзеркально-симетричної $\approx 10 \approx$ -подібної чотирипоясно-ї трисекційної вантової системи.

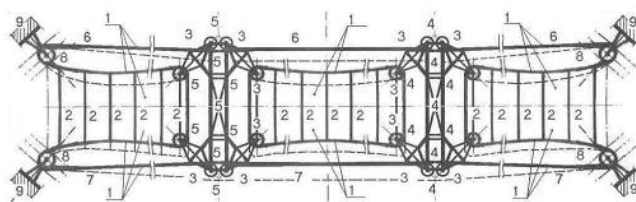
Джерела інформації:

1. Фрей Отто и Фридрих - Карл Шлейер. Тентовые и вантовые строительные конструкции. - М.: Стройиздат, 1970. - С.77-83.

2. Авторское свидетельство СССР № 541003, Кл.² Е 04 В 7/14, 1976.

3. Авторское свидетельство СССР № 436138, кл. Е 04 б 7/14, 1974.

4. Патент № 59657 А, Україна, МПК 7 Е04В7/14. Двопоясна вантова система / В. І. Більшаков, М. В. Сисойлов, І. М. Сисойлов. - №2003087635; Заявл. 13.08.2003; Опубл. 15.04.2004, Бюл. № 4. - 2с. іл.



Фиг. 1

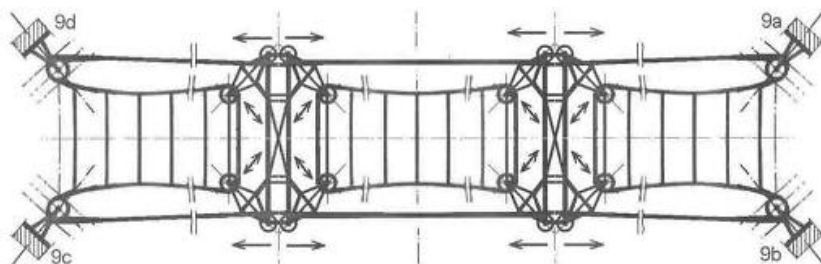


Fig. 2

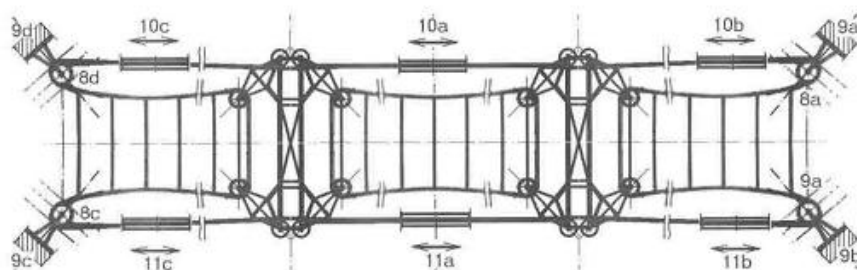


Fig. 3