



УКРАЇНА

(19) UA (11) 13588 (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) ВАНТОВА СИСТЕМА

1

2

(21) u200508493

(22) 02.09.2005

(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, Товбич Валерій Васильович

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

(57) 1. Вантова система, що містить двопоясну замкнуту ванту зі зв'язками, оберту в місцях перегину на стаціонарні ролики, закріплені на опорних елементах, між якими розміщена пара нестаціонарних роликів з можливістю переміщення уздовж горизонтальної осі, яка **відрізняється** тим, що вона обладнана з обох сторін опорними половинчастими барабанами, крізь крайні кінці яких пропущена додаткова О-подібна двопоясна замкнута ванта, що охоплює чотири додаткових стаціонарних ролики, жорстко закріплених всередині кожного половинчастого барабана, з утворенням вкладеної @-подібної вантової конструкції, та ще одну, подібну утвореній з точністю до переміщення або дзеркальної симетрії, вкладену @-подібну вантову конструкцію з відтворенням дзеркально-симетричної двосекційної @-подібної чотири-

поясної вантової системи з роликами і зв'язками, яка охоплює чотири зовнішніх, жорстко зафіксованих на зовнішніх опорних елементах, стаціонарних ролики та об'єднує два центральних половинчастих барабани в один центральний цілісний барабан, вісь симетрії якого співпадає з віссю симетрії чотирипоясної вантової системи, причому в середній частині як зовнішніх, жорстко закріплених назовні, так і двох з'єднаних центральних половинчастих барабанів розташовано по дві пари нестаціонарних роликів з можливістю переміщення в горизонтальній площині, при цьому обидві зовнішні О-подібні ванти дзеркально-симетричної двосекційної @-подібної чотирипоясної вантової системи обладнані в середній частині верхнього та/або нижнього поясів горизонтальним телескопічним стержнем з можливістю переміщення їх крайніх частин в горизонтальній площині.

2. Вантова система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що внутрішня та зовнішня О-подібні ванти або однієї, або кожної вкладеної @-подібної вантової конструкції обладнані в середній частині загальним стягуючим вертикальним телескопічним стержнем з верхньою та нижньою ходовими частинами із зафіксованими на них сферичними елементами, крізь які пропущені верхні та нижні пояси внутрішніх О-подібних вант.

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

В будівельній практиці відомі однопоясні вантові системи [1, 2], які використовують розповсюджене конструктивне рішення на основі поєднання сумісної роботи вант та шарніру та/або інших шарнірноподібних пристроїв, механізмів та/чи їх

елементів.

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 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.

(13) U

(11) 13588

(19) UA

Найбільшим недоліком цієї системи є те, що при тривалих строках експлуатації суттєво змінюється первісна геометрія конструкції внаслідок, зокрема, зміни фізичних властивостей матеріалу під впливом перепаду температурних коливань та/або строків експлуатації покриття споруди.

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 нестационарних роликів, розміщених між двома парами стаціонарних, з можливістю їх переміщення в горизонтальній площині уздовж умовної осі ванти.

Основним недоліком цієї системи є те, що застосування двопоясної замкнутої ванти у вигляді одного цілісного елемента суттєво обмежує величину прогону будівлі, що перекивається. Окрім того, впровадження односекційної схеми розтягнутої ванти призводить до того, що спостерігається значна нерівномірність перерозподілу зусиль та напружень уздовж всієї довжини розтягнутої ванти, внаслідок чого також обмежується величина прогону висячої конструкції.

Основою корисної моделі є задача удосконалення вантової системи, в якій за рахунок особливостей конструктивного виконання її елементів відтворюється симетрична схема закріплення вант з обох кінців розтягнутої системи, величина прогону якої збільшується вдвічі завдяки введенню телескопічних стержнів, двох зовнішніх половинчастих та одного центрального цілісного опорних барабанів з відтворенням дзеркально-симетричної двосекційної @-подібної чотирипоясної вантової системи, при цьому одночасно підтримується постійність геометрії первісної конструкції, мінімізується середній рівень коливань внутрішнього загального простору ΔV , забезпечується самонастяг і постійність напружень та зусиль несучого і стабілізуючого поясів та зв'язків двосекційної однопрогінної вантової системи на протязі тривалого часу з урахуванням коливань загальної довжини кожної 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.

Поставлена задача вирішується тим, що вантова система, що включає двопоясну замкнуту ванту зі зв'язками, обперту в місцях перегину на стаціонарні ролики, закріплені на опорних елементах, між якими розміщена пара нестационарних роликів з можливістю переміщення уздовж горизонтальної осі, відповідно корисній моделі, вона обладнана з обох сторін опорними половинчастими барабанами, крізь крайні кінці яких пропущена додаткова О-подібна двопоясна замкнута ванта, що охоплює чотири додаткових стаціонарних ролика, жорстко закріплених всередині кожного половинчастого барабана, з утворенням вкладеної @-подібної вантової конструкції, та ще одну, - подібну утвореній з точністю до переміщення або дзеркальної симетрії, - вкладену @-подібну вантову конструкцію з відтворенням дзеркально-симетричної двосекційної @-подібної чотирипоясної вантової системи з роликами і зв'язками,

яка охоплює чотири зовнішніх, жорстко зафіксованих на зовнішніх опорних елементах, стаціонарних ролика та об'єднує два центральних половинчастих барабана в один центральний цілісний барабан, вісь симетрії якого співпадає з віссю симетрії чотирипоясної вантової системи, причому, в середній частині як зовнішніх, жорстко закріплених назовні, так і двох з'єднаних центральних половинчастих барабанів розташовано по дві пари нестационарних роликів з можливістю переміщення в горизонтальній площині, до того ж, обидві зовнішні О-подібні ванти дзеркально-симетричної двосекційної @-подібної чотирипоясної вантової системи обладнані в середній частині верхнього та/або нижнього поясів горизонтальним телескопічним стержнем з можливістю переміщення його крайніх частин в горизонтальній площині.

Поставлена задача вирішується й тоді, коли внутрішня та зовнішня О-подібні ванти або однієї, або кожної вкладеної @-подібної вантової конструкції обладнані в середній частині загальним стягуючим вертикальним телескопічним стержнем з верхньою та нижньою ходовими частинами із зафіксованими на них сферичними елементами, крізь які пропущені верхні та нижні пояси внутрішніх О-подібних вант.

При відтворенні первісної геометрії дзеркально-симетричної двосекційної @-подібної чотирипоясної вантової системи, розтягнуті пояси якої в межах кожної секції "просідають" на розрахункову мінливу величину t , кожен із восьми нестационарних роликів, а також крайні частини горизонтальних телескопічних стержнів, переміщуються в горизонтальній площині пропорційно величині "просідання" кожного з поясів вантової системи. Якщо ж внутрішня та зовнішня О-подібні ванти або однієї, або кожної вкладеної @-подібної вантової конструкції обладнані в середній частині загальним стягуючим вертикальним телескопічним стержнем з верхньою та нижньою ходовими частинами із зафіксованими на них сферичними елементами, крізь які пропущені верхні та нижні пояси внутрішніх О-подібних вант, то відтворення первісної геометрії вантової системи здійснюється завдяки стягуюче-послаблюючому ефекту вказаних ходових частин, що мають можливість прямого та зворотного переміщення уздовж своєї вертикальної осі.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де на Фіг.1-2 схематично зображена дзеркально-симетрична двосекційна @-подібна чотирипоясна вантова система, що впроваджена на основі застосування вертикальних та горизонтальних телескопічних стержнів, двох зовнішніх половинчастих та одного центрального цілісного опорних барабанів.

Так, на Фіг.1, показано загальний вигляд впровадженої дзеркально-симетричної двосекційної @-подібної чотирипоясної вантової системи, причому характер та лінії "просідання" на розрахункову мінливу величину t кожної з секцій двосекційної однопрогінної вантової системи умовно зображено пунктиром.

На Фіг.2, відображена схема відтворення первісної геометрії дзеркально-симетричної двосекційної @-подібної чотирипоясної вантової сис-

теми, що "просіла" в кожній своїй секції на величину t , шляхом горизонтального переміщення чотирьох протилежно спрямованих пар нестационарних роликів, а також дії горизонтальних і вертикальних телескопічних стержнів.

Вантова система, що включає двопоясну замкнуту ванту 1 зі зв'язками 2, оберту в місцях перегину на стаціонарні ролики 3, закріплені на опорних елементах, між якими розміщена пара нестационарних роликів з можливістю переміщення уздовж горизонтальної осі, відповідно до запропонованого конструктивного рішення, обладнана з обох сторін опорними половинчастими барабанами 5, крізь крайні, - верхній та нижній, - кінці яких пропущена додаткова О-подібна двопоясна замкнута ванта 6, що охоплює чотири додаткових стаціонарних ролика, жорстко закріплених всередині кожного половинчастого барабана 5, з утворенням вкладеної @-подібної вантової конструкції 1, та ще одну, - подібну утвореній з точністю до переміщення або дзеркальної симетрії, - вкладену @-подібну вантову конструкцію 1 з відтворенням дзеркально-симетричної двосекційної @-подібної чотирипоясної вантової системи 1-1 з роликами 3, 4, 7 і зв'язками 2, яка охоплює чотири зовнішніх, жорстко зафіксованих на опорних елементах, стаціонарних ролика 7 та об'єднує два центральних половинчастих барабана 5 в один центральний цілісний барабан 5, вісь симетрії якого співпадає з віссю симетрії чотирипоясної вантової системи 1-1, причому в середній частині як зовнішніх 5, жорстко закріплених назовні, так і двох з'єднаних центральних 5 половинчастих барабанів розташовано по дві пари (4-8) нестационарних роликів 4, 8 з можливістю переміщення в горизонтальній площині, до того ж, обидві зовнішні О-подібні ванти 6 дзеркально-симетричної двосекційної @-подібної чотирипоясної вантової системи 1-1 обладнані в середній частині верхнього та/або нижнього поясів горизонтальним телескопічним стержнем 9 з можливістю переміщення його крайніх частин в горизонтальній площині. Означена задача вирішується й тоді, коли внутрішня 1 та зовнішня 6а О-подібні ванти або однієї, або кожної вкладеної @-подібної вантової конструкції обладнані в середній частині загальним стягуючим вертикальним телескопічним стержнем 10 з верхньою та нижньою ходовими частинами із зафіксованими на них сферичними елементами 11, крізь які пропущені верхні та нижні пояси внутрішніх О-подібних вант 1.

Дзеркально-симетрична двосекційна @-подібна чотирипоясна вантова система працює таким чином. При збільшенні загальної довжини кожної з чотирьох внутрішніх та зовнішніх О-подібних розтягнутих замкнутих вант, внаслідок тривалої дії активних навантажень та температурних коливань, конструкція системи "просідає" в кожній своїй секції на розрахункову мінливу величину t (див. Фіг.1, де характер та лінії "просідання" зображено пунктиром). Для підтримання первісної геометрії внутрішніх замкнутих вант дзеркально-симетричної двосекційної @-подібної чотирипоясної вантової системи кожен із восьми нестационарних роликів 4, 8 переміщується в горизонтальній площині в напрямку зв'язків 2 (до центра

кожної з секцій) у випадку збільшення несучих і стабілізуючих поясів внутрішніх двопоясних вант і, навпаки, - в протилежний бік (від центра кожної з секцій) у випадку їх зменшення внаслідок, наприклад, температурних коливань тощо. Підтримання первісної геометрії зовнішніх замкнутих вант дзеркально-симетричної двосекційної @-подібної чотирипоясної вантової системи здійснюється завдяки дії горизонтальних телескопічних стержнів, кінці яких переміщуються в горизонтальній площині з ефектом натягнення чи послаблення зафіксованих на них поясів. Якщо зазначена вантова система додатково обладнана вертикальними стягуючими телескопічними стержнями, то сумісна робота нестационарних частин двох попередніх варіантів корегується сферичними елементами 11, крізь які пропущені верхні та нижні пояси внутрішніх О-подібних вант, з відтворенням стягуюче-послаблюючого ефекту пропорційно мінливій величині "просідання" кожного з поясів.

Горизонтальна вісь переміщення нестационарних роликів 4, 8 є умовною, оскільки в оптимальному варіанті опорні елементи, половинчасті та цілісний опорні барабани, вертикальні та горизонтальні телескопічні стержні, стаціонарні та нестационарні ролики 3, 4, 7, 8 розміщуються симетрично як по горизонталі, так і по вертикалі, але, внаслідок впливу архітектурних, архітектурно-конструктивних та архітектурно-планувальних рішень, дозволяється відхилення від симетричного варіанта, оскільки це суттєво не впливає на загальну величину t "просідання" кожного з поясів дзеркально-симетричної двосекційної @-подібної чотирипоясної вантової системи.

Отриману у такий спосіб дзеркально-симетричну двосекційну @-подібну чотирипоясну вантову систему треба розглядати як базовий модуль, на основі якого можуть бути отримані різні варіанти покриттів у залежності від обрисів плану (коло, квадрат, еліпс, опуклий N- кутник тощо) та комбінацій розташування роликів 3, 4, 7, 8 як на кожному з кінців прогону, так і на опорних половинчастих та цілісному барабанах.

Таким чином, використання запропонованої корисної моделі дозволяє вирішити задачу відтворення дзеркально-симетричної двосекційної @-подібної чотирипоясної вантової системи з улаштуванням симетричної схеми закріплення вант, вдвічі збільшити величину прогону будівлі, а також на фоні підтримання постійності геометрії первісної конструкції мінімізувати середній рівень коливань внутрішнього загального простору, забезпечити загальну стабілізацію системи у поєднанні з 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 всієї дзеркально-симетричної двосекційної @-подібної чотирипоясної 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 E04B7/14, 1976.

3. Авторское свидетельство СССР №436138, кл. E04B7/14, 1974.

4. Патент №59657 А, Україна, МПК 7 E04B7/14. Двопоясна вантова система / В.І. Біль-

шаков, М.В. Сисойлов, І.М. Сисойлов. - №2003087635; Заявл. 13.08.2003; Опубл. 15.04.2004, Бюл. № 4. -2с. іл.

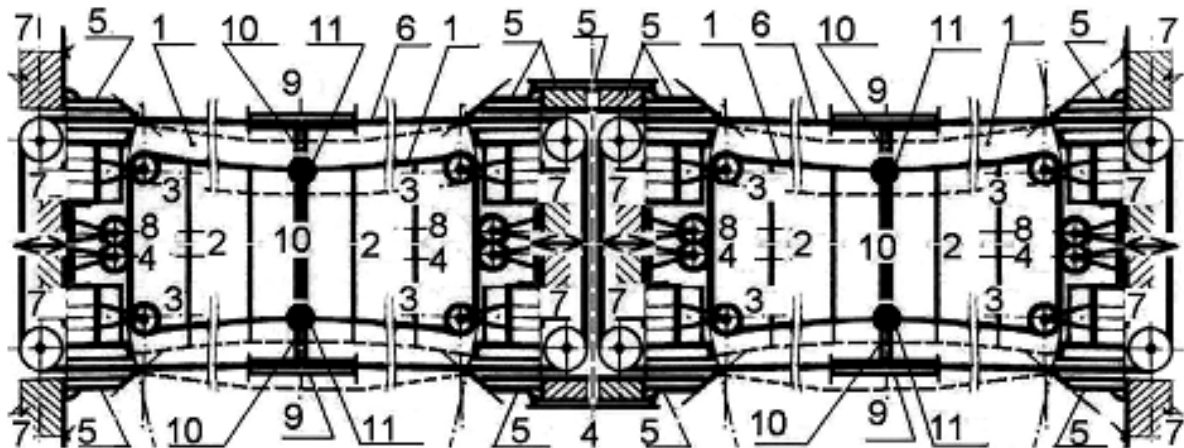


Fig. 1

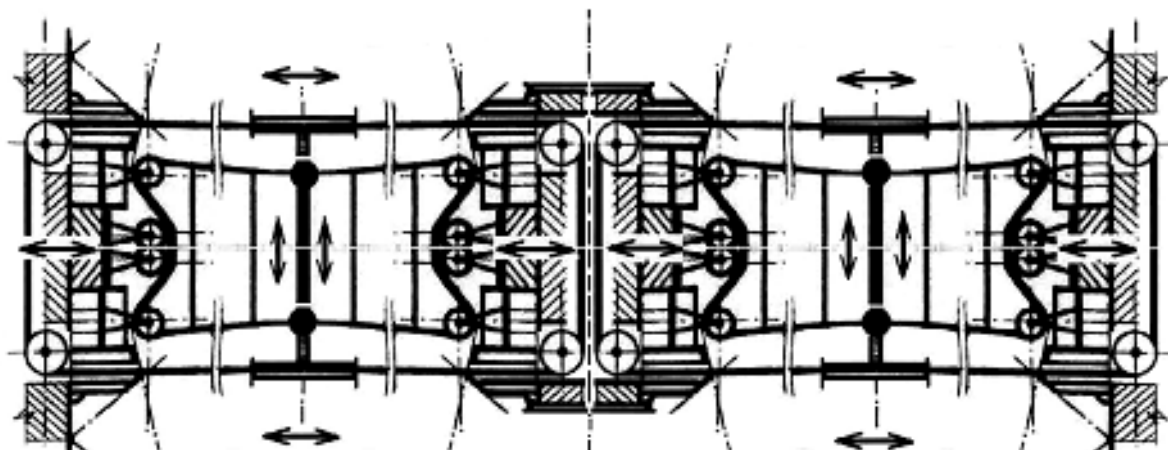


Fig. 2