



УКРАЇНА

(19) UA (11) 12660 (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) ВАНТОВА СИСТЕМА

1

2

(21) u200508364

(22) 29.08.2005

(24) 15.02.2006

(46) 15.02.2006, Бюл. № 2, 2006 р.

(72) Большаков Володимир Іванович, Сисойлов Микола Валентинович, Сисойлов Ігор Миколайович, Лаврик Геннадій Іванович, Подгорний Олексій Леонтійович

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

(57) 1. Вантова система, що містить двопоясну О-подібну замкнуту ванту зі зв'язками та несучим і стабілізуючим поясами, оберту в місцях перегину на стаціонарні ролики, закріплені на опорних елементах, між якими розміщена пара протилежно спрямованих нестационарних роликів з можливістю їх переміщення в горизонтальній площині, яка **відрізняється** тим, що вона обладнана з обох боків двома суцільними барабанами з двома додатковими двопоясними О-подібними замкнутими вантами з роликами і зв'язками, двома зовнішніми половинчастими барабанами, закріпленими на зовнішніх опорних елементах, та трьома підтягуючими верхніми і нижніми поясами, кінці кожного з

яких зафіксовані на двох протилежно спрямованих відносно середини кожного пояса підтягуючих пристроях, що попарно-жорстко закріплені зверху та знизу як на зовнішніх половинчастих, так і на суцільних внутрішніх барабанах, з утворенням симетричної чи умовно симетричної трисекційної однорідної чотирипоясної вантової системи, пропущеної в місцях перегину О-подібних вант кожної з секцій через стаціонарні ролики, жорстко прикріплені до зовнішніх половинчастих і суцільних внутрішніх барабанів і попарно-симетрично розміщені між кожною парою верхніх і нижніх підтягуючих пристроїв, та додаткові нестационарні ролики, що, в свою чергу, попарно розміщені між кожною парою стаціонарних роликів з можливістю їх переміщення в горизонтальній площині.

2. Вантова система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що три пари підтягуючих верхніх та нижніх поясів об'єднані у три огинаючо-замкнуті О-подібні контури, кожен з яких охоплює відповідну внутрішню замкнуту О-подібну ванту з відтворенням зовнішнього двопоясного замкнутого ООО-подібного контуру, що охоплює внутрішню двопоясну замкнуту ООО-подібну вантову конструкцію, які разом складають попарно вкладену трисекційну чотирипоясну вантову систему.

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, квадрат, прямокутник, чотирикутник, шестикутник і т.д.).

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 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.

Найбільшим недоліком цієї системи є те, що при тривалих строках експлуатації суттєво змінюється первісна геометрія конструкції внаслідок,

(13) U
(11) 12660
(19) UA

зокрема, зміни фізичних властивостей матеріалу.

Найбільш близькою до запропонованої є замкнута О-подібна 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.

Головним недоліком цієї системи є те, що застосування конструктивної схеми у вигляді двопоясної ванти значно обмежує величину прольоту будівлі, що перекривається, оскільки збільшення величини прольоту потребує відповідного розрахункового збільшення кількості застосованих поясів. Окрім того, односекційна схема відтворення вантової конструкції призводить до значної нерівномірності перерозподілу зусиль та напружень уздовж її прольоту, що загрожує виникненню критичних точок перенапруги в місцях кріплення вантової системи.

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 прольоту якої збільшується втричі завдяки введенню двох цілісних та двох половинчастих барабанів з розташованими на них стаціонарними та нестационарними роликами, а також підтягуючих трьох верхніх і трьох нижніх поясів, кінці яких зафіксовані на двох протилежно спрямованих відносно середини кожного пояса підтягуючих пристроях, при цьому перерозподіляються критичні точки перенапруги уздовж всього прольоту та одночасно підтримується постійність геометрії первісної конструкції, мінімізується середній рівень коливань внутрішнього загального простору ΔV , забезпечується самонатяг і постійність напружень і зусиль несучих, стабілізуючих і підтягуючого поясів та зв'язків чотирипоясної 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.

Означена задача вирішується тим, що вантова система, що містить двопоясну О-подібну замкнуту ванту зі зв'язками та несучим і стабілізуючим поясами, обперту в місцях перегину на стаціонарні ролики, закріплені на опорних елементах, між якими розміщена пара протилежно спрямованих нестационарних роликів з можливістю їх переміщення в горизонтальній площині, відповідно корисній моделі, обладнана з обох боків двома суцільними барабанами з двома додатковими двопоясними О-подібними замкнутими вантами з роликами і зв'язками, двома зовнішніми половинчастими барабанами, закріпленими на зовнішніх опорних елементах, та трьома підтягуючими верхніми і нижніми поясами, кінці кожного з яких зафіксовані на двох протилежно спрямованих відносно середини кожного пояса підтягуючих пристроях, що попарно жорстко закріплені зверху та знизу як на зовнішніх половинчастих, так і на цілісних внутрішніх бара-

банах, з утворенням симетричної чи умовно симетричної трисекційної однорідної чотирипоясної вантової системи, пропущеної в місцях перегину О-подібних вант кожної з секцій через стаціонарні ролики, жорстко прикріплені до зовнішніх половинчастих і цілісних внутрішніх барабанів і попарно симетрично розміщені між кожною парою верхніх і нижніх підтягуючих пристроїв, та додаткові нестационарні ролики, що, в свою чергу, попарно розміщені між кожною парою стаціонарних роликів, з можливістю їх переміщення в горизонтальній площині. Означена задача вирішується й тоді, коли три пари підтягуючих верхніх та нижніх поясів об'єднані у три огинаючо-замкнуті О-подібні контури, кожен з яких охоплює відповідну внутрішню замкнуту О-подібну ванту з відтворенням зовнішнього двопоясного замкнутого ООО-подібного контуру, що охоплює внутрішню двопоясну замкнуту ООО-подібну вантову конструкцію, які разом складають попарно вкладену трисекційну чотирипоясну вантову систему.

При відтворенні первісної геометрії симетричної чи умовно симетричної трисекційної однорідної чотирипоясної вантової системи, внутрішні несучий та стабілізуючий пояси якого в межах кожної секції "просідають" на величину t , кожен із дванадцяти нестационарних роликів 6, 17 переміщується в горизонтальній площині пропорційно величині "просідання" кожного з поясів.

Суть рішення пояснюється кресленнями, де на Фіг.1-2 схематично зображена симетрична чи умовно симетрична трисекційна однорідна чотирипоясна вантова система, що впроваджена на основі застосування симетричного колоподібного замкнутого трисекційного контуру, з країв центральної секції якого розміщені два опорних цілісних барабана з чотирма стаціонарними, чотирма нестационарними роликами, а також чотирма підтягуючими пристроями на кожному з них, при цьому горизонтальне переміщення протилежно спрямованих нестационарних роликів призводить до відтворення первісної геометрії внутрішніх несучих та стабілізуючих поясів, а натяг з одного чи обох кінців кожного підтягуючого пристрою - зовнішніх підтягуючих поясів.

Так, на Фіг.1 показано загальний вигляд впровадженої вантової конструкції з відтворенням симетричної чи умовно симетричної трисекційної однорідної чотирипоясної вантової системи, причому, характер та лінії "просідання" поясів кожної з секцій умовно зображено пунктиром.

На Фіг.2 зображена схема відтворення первісної геометрії чотирипоясної вантової системи, що "просіла" на величину t , шляхом застосування дії дванадцяти нестационарних протилежно спрямованих роликів та натягу з одного чи з обох кінців кожного із дванадцяти підтягуючих пристроїв.

Вантова система, що містить двопоясну О-подібну замкнуту ванту 1 зі зв'язками 2 та несучим 3 і стабілізуючим 4 поясами, обперту в місцях перегину на стаціонарні ролики 5, закріплені на опорних елементах, між якими розміщена пара протилежно спрямованих нестационарних роликів 6 з можливістю їх переміщення в горизонтальній площині, відповідно до запропонованого рішення, обладнана з обох боків двома суцільними барабана-

ми 7, 8 з двома додатковими дво поясними 3-4 О-подібними замкнутими вантами 1 з роликами 5, 6 і зв'язками 2, двома зовнішніми половинчастими барабанами 9, 10, закріпленими на зовнішніх опорних елементах 11, та трьома підтягуючими верхніми 12 і нижніми 13 поясами, кінці кожного з яких зафіксовані на двох протилежно спрямованих відносно середини кожного пояса підтягуючих пристроях 15, 16, що попарно-жорстко закріплені зверху та знизу як на зовнішніх половинчастих 9, 10, так і на цілісних внутрішніх 7, 8 барабанах, з утворенням симетричної чи умовно симетричної трисекційної однорідної чотирипоясної вантової системи, пропущеної в місцях перегину О-подібних вант 1 кожної з секцій через стаціонарні ролики 5, жорстко прикріплені до зовнішніх половинчастих 9, 10 і цілісних внутрішніх 7, 8 барабанів і попарно-симетрично розміщені між кожною парою верхніх і нижніх підтягуючих пристроїв 15, 16, та додаткові нестационарні ролики 17, що в свою чергу, попарно розміщені між кожною парою стаціонарних роликів 5 з можливістю їх переміщення в горизонтальній площині пропорційно мінливій величині "просідання" t кожного з поясів, - несучого 3 та стабілізуючого 4, - кожної з трьох О-подібних замкнутих вант 1. Означена задача вирішується й тоді, коли три пари підтягуючих верхніх та нижніх поясів 3-4 об'єднані у три огинаючо-замкнуті О-подібні контури, кожен з яких охоплює відповідну внутрішню замкнуту О-подібну ванту 1 з відтворенням зовнішнього дво поясного замкнутого ООО-подібного контуру, що охоплює внутрішню дво поясну замкнуту ООО-подібну вантову конструкцію, які разом встановлюють попарно вкладену трисекційну чотирипоясну вантову систему.

Чотирипоясна вантова система працює таким чином. При збільшенні загальної довжини кожного з поясів 3, 4 трьох внутрішніх О-подібних розтягнутих замкнутих вант 1, - внаслідок тривалої дії активних навантажень та температурних коливань, - конструкція системи "просідає" на величину t (див. Фіг.1, де характер та лінії "просідання" зображено пунктиром). Для підтримання первісної геометрії симетричної чи умовно симетричної трисекційної однорідної чотирипоясної вантової системи натягуються зовнішні пояси 12 за допомогою підтягуючих пристроїв 15, 16 та внутрішні - шляхом переміщення нестационарних роликів 6, 17.

При збільшенні загальної довжини внутрішніх цілісних О-подібних дво поясних розтягнутих вант 1 нестационарні ролики 6, 17 переміщується уздовж горизонтальної умовної осі в напрямку зв'язків 2, а при зменшенні (внаслідок температурних коливань тощо) - в протилежний бік пропорційно зміні напружень та величині "просідання" в кожному поясі розтягнутих вант, причому градієнт натягнення чи послаблення зовнішніх поясів 12, 13 співпадає з

градієнтом натягнення та послаблення внутрішніх поясів 3, 4.

Горизонтальна ось переміщення нестационарних роликів 6, 17 є умовною, оскільки в оптимальному варіанті опорні елементи 11, внутрішні цілісні 7, 8 та зовнішні половинчасті 9, 10 барабани з роликами 6, 17 та підтягуючими пристроями 15, 16 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 (несучого, стабілізуючого, підтягуючих) кожної з трьох секцій симетричної чи умовно симетричної трисекційної однорідної чотирипоясної вантової системи.

Отриману у такий спосіб симетричну чи умовно симетричну трисекційну однорідну чотирипоясну вантову систему треба розглядати як базовий модуль, на основі якого можуть бути отримані різні варіанти покриттів у залежності від обрису плану та комбінацій розташування роликів 6, 17 та підтягуючих пристроїв 15, 16 як на кожному кінці прольоту, так і на цілісних 7, 8 чи половинчастих 9, 10 опорних барабанах.

Таким чином, використання запропонованого конструктивного рішення дозволяє вирішити задачу відтворення симетричної чи умовно симетричної трисекційної однорідної чотирипоясної вантової системи з улаштуванням симетричної схеми закріплення вант з обох її кінців та всередині, втричі збільшити величину прольоту будівлі з одночасним перерозподілом критичних точок перенапруги уздовж всієї вантової системи, 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 несучих, стабілізуючих і підтягуючих поясів на протязі тривалого часу з урахуванням коливань загальної довжини як кожного з поясів, так і всієї симетричної чи умовно симетричної трисекційної однорідної 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 №59657А, Україна, МПК7 E04B7/14. Двопоясна вантова система / В.І. Большаков, М.В. Сисойлов, І.М. Сисойлов. - №2003087635; Заявл. 13.08.2003; Опубл.15.04.2004, Бюл. №4. - 2с. іл.

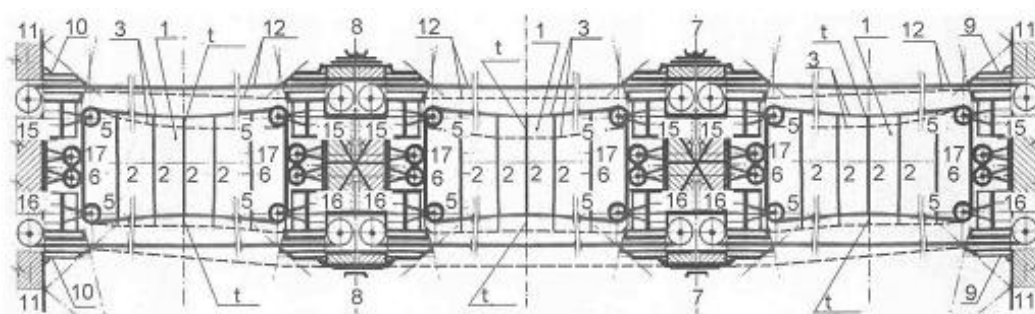


Fig. 1

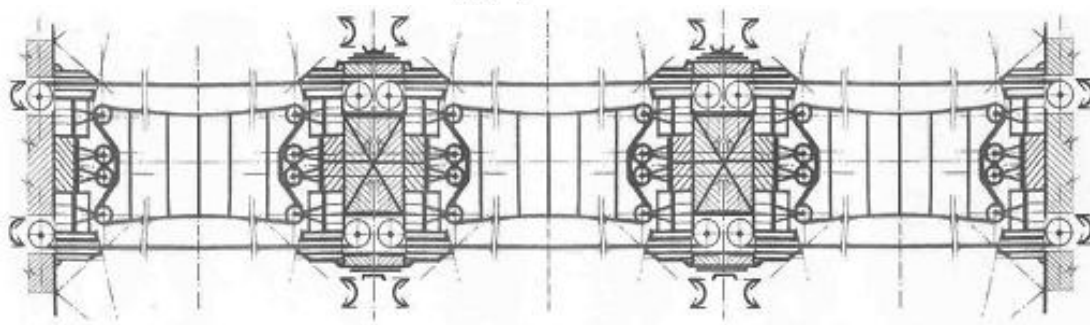


Fig. 2