



УКРАЇНА

(19) UA (11) 13580 (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) ДВОПОЯСНА ВАНТОВА СИСТЕМА

1

2

(21) u200508375

(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, Подгорний Олексій Леонтійович

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

(57) 1. Двопоясна вантова система, що має двопо-
ясну замкнуту ванту зі зв'язками та несучим і ста-
білізуючим поясами, оберту в місцях перегину на
стаціонарні ролики, закріплені на зовнішніх опор-
них елементах, між якими розміщена пара неста-
ціонарних роликів з можливістю переміщення в
горизонтальній площині, яка **відрізняється** тим,
що вона обладнана двома додатковими парами
протилежно спрямованих нестаціонарних роликів

та центральним опорним чотиричастинним бара-
баном, через дві верхні частини якого пропущені
верхній несучий та нижній стабілізуючий пояси
цілісної двопоясної замкнутої ванти, причому, вер-
хній пояс пропущений лінійно, а нижній - петлепо-
дібно з охопленням в місцях внутрішнього переги-
ну жорстко та попарно закріплених зверху та низу
на центральному опорному чотиричастинному
барабані двох пар внутрішніх стаціонарних роли-
ків, між якими в середній частині барабана розмі-
щені три пари протилежно спрямованих внутрішніх
нестаціонарних роликів з утворенням однопрогин-
ної двосекційної замкнутої двопоясної **Г П Д** -
подібної вантової системи.

2. Двопоясна вантова система за п. 1, яка **відріз-
няється** тим, що центральний опорний чотиричас-
тинний барабан спирається на легкий опорний
стояк з утворенням двопрогинної двосекційної за-
мкнутої двопоясної вантової системи.

Корисна модель відноситься до будівництва, а
саме - до висячих вантових систем, і може бути
використана для перекриття значних прогонів бу-
дівель і споруд різного призначення, наприклад,
цирків, палаців спорту, палаців культури, промис-
лових корпусів, овочесховищ, зерносховищ, анга-
рів, складів тощо при їх різноманітному обрисі в
плані (коло, еліпс, квадрат, замкнутий N - кутник,
N>3 тощо).

Широко відомі в сучасній архітектурно-
будівельній практиці однопоясні вантові системи
[1,2], які використовують розповсюджене констру-
ктивне рішення на основі поєднання сумісної робо-
ти вант та шарніру та/або інших шарнірно-
подібних пристроїв, механізмів та елементів. Од-
ним з найголовніших недоліків цих систем є те, що
вони не забезпечують необхідної стабілізації буді-
вельної конструкції внаслідок повної чи часткової
відокремленості несучого та стабілізуючого поясів.

Відома також конструкція [3], яка, завдяки ви-
користанню роликів, закріплених на опорних еле-
ментах, відтворює цілісну двопоясну вантову сис-

тему, 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 еле-
ментах. Найбільшим недоліком цієї системи є те,
що при тривалих строках експлуатації суттєво змінюється первісна геометрія конструкції внаслідок
зміни фізичних властивостей матеріалу.

Найбільш близькою до пропонованої є замкну-
та вантова конструкція [4], до якої з метою підтри-
мки первісної геометрії двопоясної вантової сис-
теми додатково включена пара нестаціонарних
роликів, розміщених між двома стаціонарними, з
можливістю їх переміщення в горизонтальній пло-
щині.

Основним узагальненим недоліком цієї систе-
ми є те, що впровадження односекційної схеми
розтягнутої вант призводить до того, що спостері-
гається значна нерівномірність перерозподілу зу-
силь та напружень уздовж всієї довжини замкнутої
вант, внаслідок чого суттєво обмежується вели-
чина прогону будівлі, що перекривається.

(13) U

(11) 13580

(19) UA

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 центрального опорного чотиричастинного барабана із закріпленими на ньому двома парами стаціонарних та трьома парами нестационарних роликів з відтворенням однопрогинної двосекційної замкнутої двопоясної **Г П Ә** -подібної 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 несучого і стабілізуючого поясів та зв'язків двопоясної 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 двопоясна вантова система, яка має двопоясну замкнуту зі зв'язками та несучим і стабілізуючим поясами, обперту в місцях перегину на стаціонарні ролики, закріплені на зовнішніх опорних елементах, між якими розміщена пара нестационарних роликів з можливістю переміщення в горизонтальній площині, згідно корисній моделі, вона обладнана двома додатковими парами протилежно спрямованих нестационарних роликів та центральним опорним чотиричастинним барабаном, через дві верхні частини якого пропущені верхній несучий та нижній стабілізуючий пояси цілісної двопоясної замкнутої ванти, причому, верхній пояс пропущений лінійно, а нижній - петлеподібно з охопленням в місцях внутрішнього перегину жорстко та попарно закріплених зверху та знизу на центральному опорному чотиричастинному барабані двох пар внутрішніх стаціонарних роликів, між якими в середній частині барабана розміщені три пари протилежно спрямованих внутрішніх нестационарних роликів, з утворенням однопрогинної двосекційної замкнутої двопоясної **Г П Ә** - подібної вантової системи. Означена задача вирішується й тоді, коли центральний опорний чотиричастинний барабан спирається на легкий опорний стояк з утворенням двопрогинної двосекційної замкнутої двопоясної вантової системи.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де на Фіг.1-2 схематично зображена однопрогинна двосекційна замкнута двопоясна **Г П Ә** - подібна вантова система, що впроваджена на основі застосування центрального опорного чотиричастинного барабана із закріпленими на ньому двома парами стаціонарних та трьома парами нестационарних роликів.

Так, на Фіг.1 показано загальний вигляд впровадженої однопрогинної двосекційної замкнутої двопоясної **Г П Ә** - подібної вантової системи (основною лінією показана первісна геометрія си-

метричної вантової системи з розрахованою загальною довжиною розтягнутої ванти; а пунктиром - схема "просідання" на розрахункову величину t кожної з двох частин наведеної двосекційної вантової системи).

На Фіг.2 зображена схема відтворення первісної геометрії впровадженої замкнутої вантової системи, що "просіла" в кожній своїй секції на розрахункову мінливу величину t , шляхом прямого та зворотного переміщення нестационарних роликів в горизонтальній площині. В нижній частині кожного рисунку (див. Фіг.1-2) широкою штрих-пунктирною лінією акцентовано можливий варіант застосування впровадженої вантової системи, коли центральний опорний чотиричастинний барабан спирається на легкий опорний стояк з утворенням двопрогинної двосекційної замкнутої двопоясної вантової системи.

Двопоясна вантова система, що включає двопоясну замкнуту ванту 1 зі зв'язками 2 та несучим і стабілізуючим поясами, обперту в місцях перегину на стаціонарні ролики 3, закріплені на зовнішніх опорних елементах 4, між якими розміщена пара нестационарних роликів (5-5) з можливістю переміщення в горизонтальній площині, відповідно до запропонованого конструктивного рішення, вона обладнана двома додатковими парами (6-6), (7-7) протилежно спрямованих нестационарних роликів 6, 7 та центральним опорним чотиричастинним барабаном 8, через дві верхні частини якого пропущені верхній несучий та нижній стабілізуючий пояси цілісної двопоясної замкнутої ванти, причому верхній пояс пропущений лінійно, а нижній - петлевидно "П"-подібним чином з охопленням в місцях внутрішнього перегину жорстко та попарно закріплених зверху та знизу на центральному опорному чотиричастинному барабані 8 двох пар (9-9) внутрішніх стаціонарних роликів 9, між якими в середній частині барабана 8 розміщені три пари (10-10), (11-11), (12-12) протилежно спрямованих внутрішніх нестационарних роликів 10, 11, 12, з утворенням однопрогинної двосекційної замкнутої

двопоясної **Г П Ә** - подібної вантової системи з підвішеним до її верхнього несучого пояса центральним опорним чотиричастинним барабаном 8, яка охоплює дві пари зовнішніх стаціонарних роликів 3, що жорстко закріплені на зовнішніх опорних елементах 4, та розташовані між ними три пари (5-5), (6-6), (7-7) зовнішніх нестационарних роликів 5, 6, 7 з можливістю їх переміщення в горизонтальній площині. Означена задача вирішується й тоді, коли центральний опорний чотиричастинний барабан 8 спирається нижньою частиною на легкий опорний стояк 13 з утворенням двопрогинної двосекційної замкнутої двопоясної вантової системи.

Однопрогинна двосекційна замкнута двопоясна **Г П Ә** - подібна вантова системи працює таким чином. При збільшенні загальної довжини розтягнутої цілісної ванти, внаслідок тривалої дії активних навантажень та/або температурних коливань, конструкція системи "просідає" в кожній з двох своїх секцій на розрахункову мінливу величину t (див. Фіг.1, де лінії "просідання" умовно зображено пунктиром).

Для підтримання первісної геометрії цієї системи кожен із дванадцяти нестационарних роликів 5, 6, 7, 10, 11, 12 переміщується в горизонтальній площині (Фіг.2) ортогонально вертикальним фрагментам 2 розтягнутої ванти 1 пропорційно дванадцятій частині величини середнього рівня коливань загального простору, при цьому уся система охоплює чотири стаціонарних ролики 3, що жорстко закріплені на зовнішніх опорних елементах 4, та дві пари стаціонарних роликів 9, розміщених на центральному чотиричастинному опорному барабані 8, причому в середній частині кожного з чотирьох вертикальних фрагментів цілісної замкнутої ванти розміщено по три нестационарних ролика (5, 6, 7), (10, 11, 12) з можливістю переміщення в горизонтальній площині.

При збільшенні загальної довжини кожної з двох частин розтягнутої цілісної замкнутої ванти нестационарні ролики 5, 6, 7, 10, 11, 12 переміщуються уздовж горизонтальної умовної осі в напрямку вертикальних зв'язків 2, а при зменшенні (внаслідок, наприклад, температурних коливань тощо) - в протилежний бік пропорційно зміні напружень в кожному поясі розтягнутої цілісної ванти, причому на кожну з чотирьох спарованих трійок протилежно спрямованих нестационарних роликів (5, 6, 7), (10, 11, 12) припадає рівно четвертина мінливої величини середнього рівня коливань внутрішнього загального простору ΔV .

Ось переміщення нестационарних роликів 5, 6, 7, 10, 11, 12 є умовною, оскільки в оптимальному варіанті опорні елементи 4, центральний чотиричастинний опорний барабан 8 та ролики 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12 розміщуються симетрично (або приблизно чи умовно 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" кожної з двох частин однопрогінної двосекційної замкнутої двопоясної

Г П Ә - подібної вантової системи.

Отриману у такий спосіб однопрогінну двосекційну замкнуту двопоясну Г П Ә - подібну вантову систему можна розглядати як базовий модуль, на основі якого можуть бути отримані різні варіанти покриттів у залежності від обрисів плану (коло, квадрат, чотирикутник, шестикутник тощо) та комбінацій розташування роликів 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12 як на кожному з кінців прогону, так і на центральному опорному чотиричастинному барабані.

Таким чином, використання запропонованої корисної моделі дозволяє вирішити задачу відтворення симетричної схеми закріплення вант з обох кінців двопоясної вантової системи, вдвічі збільшити величину прогону будівлі, 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 однопрогінної двосекційної замкнутої двопоясної

Г П Ә - подібної вантової системи.

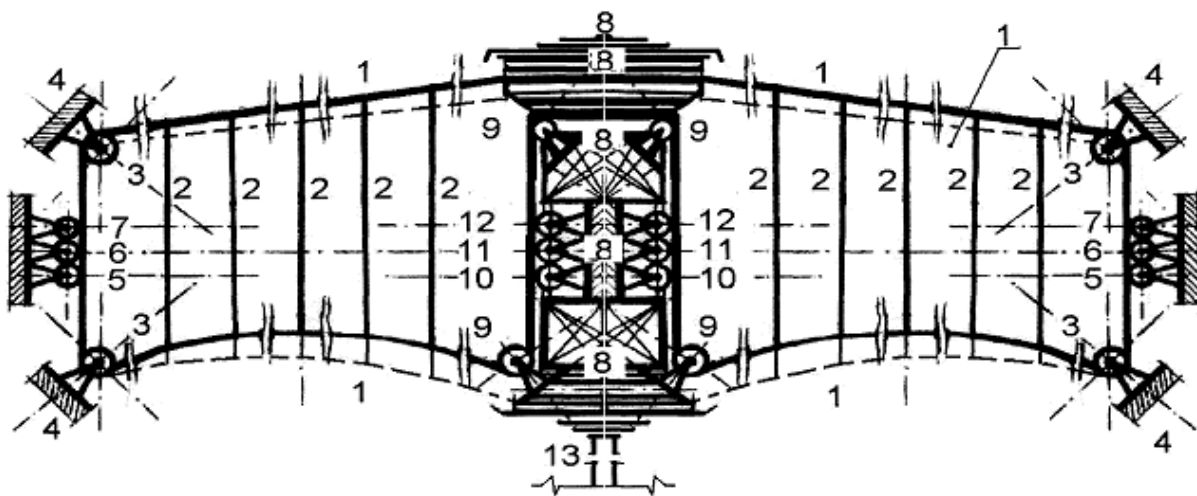
Джерела інформації:

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. 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.



Фіг. 1

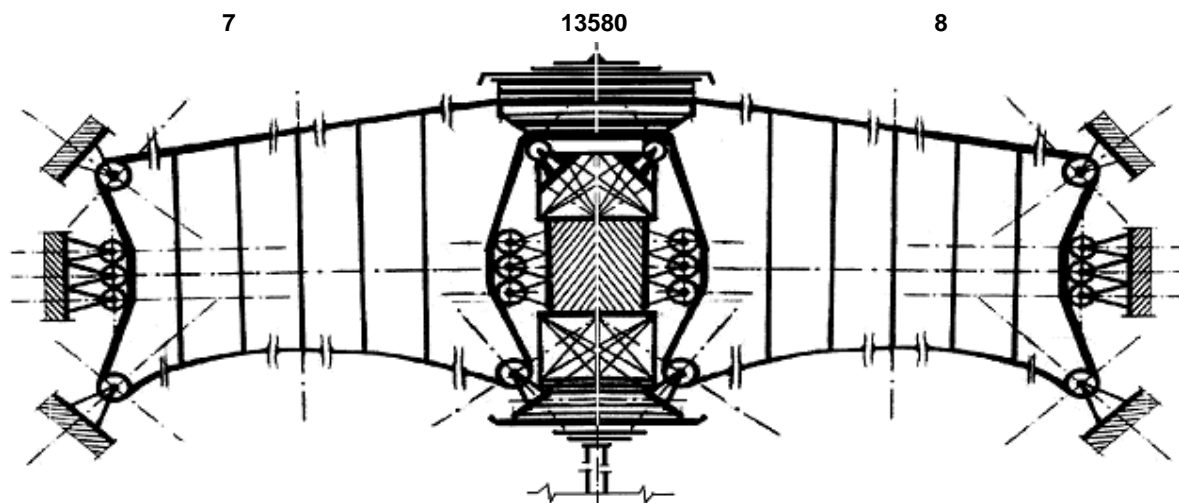


Fig. 2