



УКРАЇНА

(19) UA (11) 71822 (13) A

(51) 7 E04B7/14

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ДВОПОЯСНА ВАНТОВА СИСТЕМА

1

2

(21) 20031212871

(22) 29.12.2003

(24) 15.12.2004

(46) 15.12.2004, Бюл. № 12, 2004 р.

(72) Большаков Володимир Іванович, Сисойлов  
Микола Валентинович, Сисойлов Ігор Миколайо-  
вич(73) ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ  
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ, Большаков Во-  
лодимир Іванович, Сисойлов Микола Валентино-  
вич(57) Двопоясна вантова система, що містить на-  
півзамкнуту ванту зі зв'язками, оберту в місцях  
перегину на стаціонарні ролики, закріплені на опо-  
рних елементах, між якими розміщений нестацио-

нарний ролик з можливістю переміщення в гори-  
зонтальній площині, яка **відрізняється** тим, що  
вона обладнана додатковою напівзамкнутою ван-  
тою з роликами і зв'язками та нижнім підтриму-  
ючим поясом з утворенням цілісної дзеркальноси-  
метричної S-подібної трипоясної ванти,  
пропущеної нижніми кінцями через додаткові ста-  
ціонарні ролики, розташовані назовні, причому  
ролики, розташовані в місцях внутрішнього пере-  
гину цілісної дзеркальносиметричної S- подібної  
трипоясної ванти, жорстко прикріплені до центра-  
льного опорного барабана, який спирається на  
нижній підтримуючий пояс і обладнаний трьома  
парами нестационарних роликів з можливістю їх  
переміщення в горизонтальній площині.

Винахід відноситься до будівництва, а саме -  
до вантових систем будівельних конструкцій, і мо-  
же бути використаний для перекриття значних  
прольотів будівель і споруд різного призначення  
при різноманітному обрисі в плані, наприклад, ци-  
рків, палаців спорту, палаців культури, промисло-  
вих корпусів, овочесховищ, зерносховищ тощо.

Широко розповсюджені однопоясні вантові си-  
стеми [1, 2], які використовують конструктивне  
рішення на основі поєднання роботи ванти та ша-  
рніру або інших шарнірно подібних пристроїв та  
елементів.

Одним з найголовніших недоліків цих систем є  
те, що вони не забезпечують необхідної стабіліза-  
ції будівельної конструкції внаслідок відокремле-  
ності несучого та стабілізуючого поясів.

Відома також конструкція [3], яка, завдяки ви-  
користанню роликів, закріплених на опорних еле-  
ментах, відтворює цілісну двопоясну вантову си-  
стему, що поєднує два окремих пояси - несучий та  
стабілізуючий, виконані у вигляді напівзамкнутої  
ванти зі зв'язками, обертої в місцях перегину на  
стаціонарні ролики, закріплені на опорних елемен-  
тах.

Найбільшим недоліком цієї системи є те, що  
при тривалих строках експлуатації суттєво зміню-  
ється первісна геометрія конструкції внаслідок  
фізичних властивостей матеріалу.

Найбільш близькою до пропонованої є конс-  
трукція [4], до якої з метою підтримки первісної  
геометрії двопоясної вантової системи додатково  
включений нестационарний ролик, розміщений між  
двома стаціонарними, з можливістю його перемі-  
щення в горизонтальній площині.

Основним недоліком цієї системи є те, що за-  
стосування двопоясної напівзамкнутої ванти у ви-  
гляді цілісного елемента суттєво обмежує величи-  
ну прольоту будівлі, що перекривається. Окрім  
того, несиметрична схема закріплення ванти на  
різних кінцях прольоту (закріплення на стаціонар-  
них роликах з одного кінця прольоту та просте  
монолітне закріплення на опорних елементах - з  
другого) призводить до того, що спостерігається  
значна нерівномірність перерозподілу зусиль та  
напружень уздовж всієї довжини напівзамкнутої  
ванти.

Основою винаходу є задача удосконалення  
вантової системи, в якій за рахунок особливостей  
конструктивного виконання її елементів відтворю-  
ється симетрична схема закріплення вант з обох  
кінців розтягнутої системи, величина прольоту якої  
збільшується вдвічі завдяки введенню централь-  
ного барабана, що спирається на нижній підтри-  
муючий пояс, при цьому одночасно підтримується  
постійність геометрії первісної конструкції, мінімі-  
зується середній рівень коливань загального прос-

(13) A

(11) 71822

(19) UA

тору  $\Delta V$ , забезпечується самонатяг і постійність напружень несучого, стабілізуючого і підтримуючого поясів та зв'язків двопоясної вантової системи на протязі тривалого часу з урахуванням коливань загальної довжини розтягнутої ванти, що залежать як від фізичних властивостей матеріалу впроваджених конструкцій, що працюють на розтяг тривалий час, так і від температурних коливань тощо.

Поставлена задача вирішується тим, що вантова система, яка містить напівзамкнуту ванту зі зв'язками, обперту в місцях перегину на стаціонарні ролики, закріплені на опорних елементах, між якими розміщений нестаціонарний ролик з можливістю переміщення в горизонтальній площині, відповідно до винаходу, обладнана додатковою напівзамкнутою вантою з роликами і зв'язками та нижнім підтримуючим поясом з утворенням цілісної дзеркально-симетричної S-подібної трипоясної ванти, пропущеної кінцями через додаткові стаціонарні ролики, розташовані в місцях внутрішнього перегину дзеркально-симетричної S-подібної трипоясної ванти, жорстко прикріплені до центрального опорного барабану, який спирається на нижній підтримуючий пояс і обладнаний трьома парами нестаціонарних роликів з можливістю їх переміщення в горизонтальній площині. При відтворенні первісної геометрії цілісної дзеркально-симетричної S-подібної трипоясної ванти, несучий, стабілізуючий та підтримуючий пояси якої "просідають" відповідно на величини  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ , кожен із шести нестаціонарних роликів переміщується пропорційно шостій частині величини середнього рівня коливань загального простору  $\Delta V$ .

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де на Фіг.1-3 схематично зображена вантова система, що впроваджена на основі застосування підтримуючого поясу, на який спирається в центральній його частині центральний опорний барабан, ось симетрії якого співпадає з віссю симетрії вантової системи. Так, на Фіг.1 показано загальний вигляд впровадженої вантової системи з відтворенням цілісної дзеркально-симетричної S-подібної трипоясної ванти, яка, окрім несучого та стабілізуючого, обладнана підтримуючим поясом, при цьому основою лінією показана первісна геометрія симетричної вантової системи з розрахованою загальною довжиною розтягнутої ванти; а пунктиром - схема "просідання" кожного з поясів (відповідно: несучого, стабілізуючого та підтримуючого на величину  $t_N$ ,  $N=1, 2, 3$ ) двох симетричних частин наведеної вантової системи. На Фіг.2 зображена схема відтворення первісної геометрії вантової системи, що "просіла" на величину  $t_N$ , шляхом застосування нестаціонарних роликів; на Фіг.3 - деякі найбільш ймовірні варіанти переміщення нестаціонарних роликів у випадку несиметричного навантаження і, як наслідок, - нерівномірного "просідання" на величину  $t_N$  кожного з поясів обох частин вантової системи (умовно наведена лише одна частина впровадженої трипоясної цілісної ванти).

Дві симетрично розташовані двопоясні ванти 1 зі зв'язками 2 закріплюються з обох кінців прольоту на опорах 4 і через додаткові стаціонарні ролики 7 приєднуються до підтримуючого поясу 6 з відтворенням цілісної дзеркально-симетричної S-

подібної трипоясної ванти, що охоплює в місцях перегину стаціонарні ролики 3 разом з двома додатковими 5, що зафіксовані на центральному опорному барабані 8, який спирається в центральній частині на підтримуючий пояс 6, причому, в середній частині барабану 8 розміщені три пари протилежно спрямованих нестаціонарних роликів 9, які розташовані посередині між стаціонарними роликами 3-3 та 5-5 з можливістю переміщення в горизонтальній площині уздовж умовної осі, при цьому величина переміщення кожного з шести роликів 9 пропорційна шостій частині величини середнього рівня коливань загального простору  $\Delta V$ , а напрям та величина зазначеного переміщення коригується загальним коливанням мінливої величини "просідання"  $t_N$  кожного з трьох поясів цілісної трипоясної ванти.

Вантова система працює таким чином. При збільшенні загальної довжини кожної з двох частин симетричних розтягнутих напівзамкнутих вант 1 та підтримуючого поясу 6, внаслідок тривалої дії активних навантажень та температурних коливань конструкція системи "просідає" на величину  $t_N$ ,  $N=1, 2, 3$  (див. Фіг.1). Для підтримання первісної геометрії цілісної дзеркально-симетричної S-подібної трипоясної ванти кожен з шести нестаціонарних роликів 9, що попарно закріплені на центральному опорному барабані 8, переміщується в горизонтальній площині (Фіг.2) ортогонально вертикальним фрагментам двох симетричних розтягнутих вант 1 пропорційно шостій частині величини середнього рівня коливань загального простору, при цьому уся система охоплює чотири стаціонарні ролики 3, 5, закріплені на центральному опорному барабані 8, та три пари нестаціонарних роликів 9, що торкаються в первісному стані вертикальних фрагментів кожної з двох напівзамкнутих вант. При збільшенні загальної довжини цілісної трипоясної розтягнутої ванти 1 ролики 9 переміщуються уздовж горизонтальної умовної осі в напрямку зв'язків 2, а при зменшенні (внаслідок температурних коливань) - в протилежний бік пропорційно зміні напружень в кожному поясі розтягнутої ванти, причому, на кожен з шести роликів 9 приходить рівно шоста частина мінливої величини середнього рівня коливань загального простору  $\Delta V$ .

Ось переміщення нестаціонарних роликів 9 є умовною, оскільки в оптимальному варіанті опорні елементи 4 та ролики 3, 5, 9 розміщуються симетрично як по горизонталі, так і по вертикалі, але, внаслідок впливу архітектурних, архітектурно-конструктивних та архітектурно-планувальних рішень, дозволяється відхилення від симетричного варіанту, оскільки це суттєво не впливає на загальну величину  $t_N$  ( $N=1, 2, 3$ ) "просідання" кожного з трьох поясів (несучого, стабілізуючого та підтримуючого) цілісної трипоясної напівзамкнутої ванти.

Отриману у такий спосіб вантову систему з відтворенням цілісної трипоясної ванти можна розглядати як модуль, на основі якого можуть бути отримані різні варіанти покриттів у залежності від обрисів плану та комбінацій розташування роликів 3, 5, 9 і опорних елементів 4 як на кожному кінці прольоту, так і на центральному опорному барабані 8.

Таким чином, використання запропонованого винаходу дозволяє вирішити задачу відтворення цілісної дзеркально-симетричної S-подібної трипоясної ванти з улаштуванням симетричної схеми закріплення ванти з обох кінців, вдвічі збільшити величину прольоту будівлі, а також на фоні підтримання постійності геометрії первісної конструкції мінімізувати середній рівень коливань загального простору, забезпечити загальну стабілізацію системи у поєднанні з самонатягом і постійністю напружень її зв'язків та несучого, стабілізуючого і підтримуючого поясів на протязі тривалого часу з урахуванням коливань загальної довжини як кожного з трьох поясів, так і всієї цілісної дзеркально-симетричної S-подібної трипоясної ванти.

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.<sup>2</sup> E04B7/14, 1976.
3. Авторское свидетельство СССР №436138, кл. E04B7/14, 1974.
4. Патент №59657 А, Україна, МПК 7 E04B7/14. Двопоясна вантова система /М.В. Сисойлов. І.М. Гаврилов, І.М. Сисойлов. - №2002118884; Заявл. 08.11.2002; Опубл. 15.09.2003. Бюл. №9.

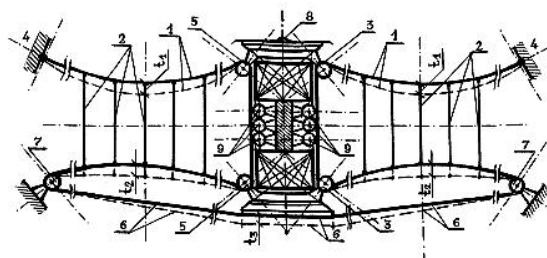


Fig. 1

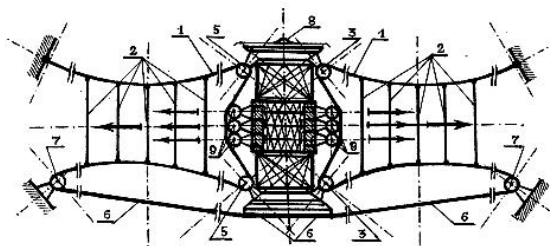


Fig. 2

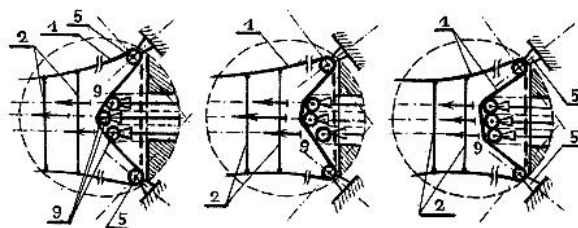


Fig. 3