



УКРАЇНА

(19) UA (11) 71872 (13) A  
(51) 7 E04B7/14МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ВИСЯЧЕ ПОКРИТТЯ

1

2

(21) 20031213379

(22) 31.12.2003

(24) 15.12.2004

(46) 15.12.2004, Бюл. № 12, 2004 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. Висяче покриття з попередньо напруженою однопоясною вантовою сіткою трикутної структури в плані, що прикріплена до опорного контуру і в вузлах перетину якої встановлені вертикальні розпірки, кінці кожної з яких розкріплені вантами, до того ж, ванти верхнього вузла розпірки повернуті відносно вант нижнього вузла на  $60^\circ$ , яке відрізняється тим, що в одному з трьох напрямків розташована ще одна паралельна попередньо напружена однопоясна вантова сітка, при цьому вертикальні розпірки виконані у вигляді решітки

чотирикутної форми з жорстким та/або шарнірним закріпленням вант в її вузлах.

2. Висяче покриття за п. 1, яке відрізняється тим, що розпірна решітка виконана з внутрішнім стояком посередині.

3. Висяче покриття за пп. 1, 2, яке відрізняється тим, що додаткова паралельна вантова сітка встановлена у двох із трьох можливих напрямків струтури, причому ванти закріплені також і в кінцях внутрішнього стояка.

4. Висяче покриття за пп. 1, 2, 3, яке відрізняється тим, що паралельна конгруентна попередньо напружена однопоясна вантова сітка встановлюється у всіх трьох напрямках з виконанням вертикальних розпірок у вигляді чотирикутних прямих призм із закріпленням вант в їх вершинах.

5. Висяче покриття за пп. 1, 2, яке відрізняється тим, що кожна з розпірок виконана у вигляді П-подібних або Ш-подібних телескопічних пристроїв із спеціальним сенсорним механізмом для вертикального переміщення їх складових прямолінійних елементів.

Винахід відноситься до будівництва, а саме - до вантових висячих систем покриття будівельних конструкцій, і може бути використаний для покриття значних прольотів будівель і споруд різного призначення при різноманітному обрисі в плані, наприклад, палаців спорту, палаців культури, промислових корпусів тощо.

Відомі однопоясні висячі вантові системи покриття [1, 2], які використовують конструктивне рішення на основі включення роботи вант різних напрямків в загальну роботу єдиного сітчатого вантового висячого покриття.

Одним з найголовніших недоліків цих систем вантового висячого покриття є те, що вони не забезпечують необхідної стабілізації будівельних конструкцій, будівель та споруд різного призначення внаслідок повної відсутності або малої жорсткості внутрішньої вантової сітки.

Найбільш близькою до пропонованої є конструкція висячого вантового покриття [3] з попере-

дною напруженою однопоясною дворівневою - верхньою-нижньою - вантовою сіткою трикутної структури в плані, прикріпленою до опорного контуру, зі встановленими у вузлах перетину вертикальними розпірками з поворотом вант верхнього рівня відносно вант нижнього рівня на  $60^\circ$ , яка, завдяки використанню вертикальних розпірок з дворівневими похилими розтяжками, відтворює цілісну однопоясну дворівневу вантову систему висячого покриття із забезпеченням його мінімальної загальної стабілізації та припустимої жорсткості внутрішньої вантової сітки.

Основним недоліком цієї системи висячого вантового покриття є те, що вона не завжди забезпечує необхідної локальної стійкості вертикальних розпірок і, як наслідок - не забезпечує локальної стабілізації як окремих елементів вантової сітки, так і всієї будівельної конструкції, будівлі або споруди в цілому. Окрім того, мінімально припустима жорсткість внутрішньої вантової сітки не сприяє

(13) A

(11) 71872

(19) UA

розмаїттю абрисів планів будівель та споруд, що перекриваються. До недоліків цієї системи треба віднести і те, що через мінливість активного навантаження (сніг, вітер, температурні коливання тощо) та внаслідок фізичних властивостей матеріалу конструкції висячого покриття, що працює на розтяг тривалий час, неминуче настає момент, коли загальна довжина складових вант сітки збільшується настільки, що докорінно міняється геометрія первісної конструкції висячого покриття, внаслідок чого можлива часткова або повна дестабілізація вантової системи з виключенням з роботи зв'язків верхнього-нижнього поясів вантової сітки, а також виникнення явища утрати стійкості вертикальних розпірок. Окрім того, конструкція висячого покриття завдяки збільшенню загальної довжини складових вант сітки "просідає", зменшуючи корисний простір споруди, що перекривається.

Основою винаходу є задача удосконалення однопопоясної вантової системи висячого покриття, в якій за рахунок особливостей конструктивного виконання її елементів забезпечується необхідна локальна стійкість застосованих розпірок з похилими розтяжками, повсюдно впроваджується локальна та загальна стабілізація як окремих елементів вантової сітки, так і всієї будівельної конструкції, будівлі або споруди в цілому, при цьому підвищується як загальна жорсткість висячого покриття, так і його окремих елементів із забезпеченням первісної геометрії вантової системи висячого покриття.

Означена задача вирішується тим, що у висячого покриття з попередньо напруженою однопопоясною вантовою сіткою трикутної структури в плані, що прикріплена до опорного контуру і в вузлах перетину якої встановлені вертикальні розпірки, кінці кожної з яких розкріплені вантами, до того ж, ванти верхнього вузла розпірки повернуті відносно вант нижнього вузла на  $60^\circ$ , відповідно до винаходу, в одному з трьох напрямків розташована ще одна паралельна попередньо напружена однопопоясна вантова сітка, при цьому вертикальні розпірки виконані у вигляді решітки чотирикутної форми з жорстким та/або шарнірним закріпленням вант в її вузлах. Означена задача вирішується й тоді, коли розпірна решітка виконана з внутрішнім стояком посередині, або у разі, коли додаткова паралельна вантова сітка встановлена у двох із трьох можливих напрямків структури, причому, ванти закріплені також і в кінцях внутрішнього стояка. Означена задача вирішується й тоді, коли паралельна конгруентна попередньо напружена однопопоясна вантова сітка встановлюється у всіх трьох напрямках з виконанням вертикальних розпірок у вигляді чотирикутних прямих призм із закріпленням вант в їх вершинах, а також у разі, коли кожна з розпірок виконана у вигляді П-подібних або Ш-подібних телескопічних пристроїв із спеціальним сенсорним механізмом для вертикального переміщення їх складових прямолінійних елементів.

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де на Фіг.1-3 зображено загальний вигляд пропонованого висячого покриття з відтворенням однопопоясної вантової сітки та додатковою їй паралельною конгруентною вантовою сіткою в одному, двох чи у всіх трьох напрямках з вертикальними розпірками

чотирикутної форми або у вигляді чотирикутних прямих призм.

Так, на Фіг.1 зображена однопопоясна вантова сітка з додатковою конгруентною паралельною попередньо напруженою вантовою сіткою в одному із трьох можливих напрямків з вертикальними розпірками у вигляді чотирикутників з внутрішнім стояком посередині. На Фіг.2 зображена однопопоясна вантова сітка з додатковою конгруентною паралельною попередньо напруженою вантовою сіткою у двох із трьох можливих напрямків з вертикальними розпірками у вигляді чотирикутників без внутрішнього стояка посередині (можливий варіант - із застосуванням внутрішнього стояка посередині). На Фіг.3 зображена однопопоясна вантова сітка з додатковою конгруентною паралельною попередньо напруженою вантовою сіткою у всіх трьох можливих напрямках з вертикальними розпірками у вигляді чотирикутних прямих призм із закріпленням вант в їх вершинах.

При цьому в перших двох випадках можливий варіант, коли кожна з розпірок виконана у вигляді П-подібних або Ш-подібних телескопічних пристроїв із спеціальним сенсорним механізмом для вертикального переміщення їх складових прямолінійних елементів, з одночасним додатковим напруженням чи розвантаженням суміжних вант. Для третього варіанту можливе застосування телескопічних елементів уздовж ребер призми, або П-подібних чи Ш-подібних телескопічних пристроїв уздовж її граней.

Висяче покриття 1 виконане з попередньо напруженою однопопоясною вантовою сіткою 2 та додатковою паралельною конгруентною попередньо напруженою вантовою сіткою 3 в одному, двох або у всіх трьох напрямків трикутної структури в плані, що прикріплені до опорного контуру 4 і в вузлах перетину яких встановлені вертикальні розпірки у вигляді чотирикутних решіток 5, 6 з жорстким чи шарнірним закріпленням вант у їх вершинах, причому, чотирикутні решітки встановлюються як із застосуванням 5, так і без застосування 6 внутрішнього стояка посередині, або почергово, до того ж, ванти верхніх вузлів повернуті відносно вант нижніх вузлів на  $60^\circ$ , причому, кожна з розпірок може виконуватись у вигляді П-подібних 7 або Ш-подібних 8 телескопічних пристроїв із спеціальним сенсорним механізмом для вертикального переміщення їх складових прямолінійних елементів з одночасним додатковим напруженням чи розвантаженням суміжних вант.

Вантова система висячого покриття 1 з однопопоясною вантовою сіткою 2 та додатковою паралельною конгруентною попередньо напруженою вантовою сіткою 3 в одному, двох або у всіх трьох напрямках працює таким чином. При збільшенні загальної довжини розтягнутих вант сіток 2, 3, що прикріплені до опорного контуру 4, внаслідок тривалої дії активних навантажень та температурних коливань конструкція системи "просідає". Для підтримання первісної геометрії цієї системи чотирикутні решітки 5 виконані у вигляді П-подібних 7 або Ш-подібних 8 телескопічних пристроїв із спеціальним сенсорним механізмом для вертикального переміщення їх складових прямолінійних елементів з одночасним додатковим напруженням чи роз-

вантаженням суміжних вант та встановленням первісної геометрії всієї вантової системи висячого покриття.

Отриману у такий спосіб однопоясну вантову систему висячого покриття 1 з однопоясною вантовою сіткою 2 та додатковою паралельною конгруентною попередньо напруженою вантовою сіткою 3 в одному, двох або у всіх трьох напрямках з розпірками у вигляді чотирикутних решіток 5, 6 чи призматичних розпірок 9 можна розглядати як модуль, на основі якого можуть бути отримані різні варіанти висячих покриттів у залежності від обрису плану та комбінацій розташування чотирикутних решіток 5, 6 або призматичних розпірок 9 з розрахунковим кроком їх застосування.

Таким чином, використання запропонованого винаходу дозволяє вирішити задачу підтримання

постійності геометрії первісної конструкції, мінімізувати середній рівень коливань загального простору, забезпечити загальну та локальну стабілізацію системи висячого вантового покриття з підвищенням жорсткості однопоясної вантової системи у поєднанні з самонатягом і постійністю напружень її поясів на протязі тривалого часу з урахуванням коливань загальної довжини розтягнутих складових вант сітки.

Джерела інформації:

1. Фрей Отто и Фридрих-Карл Шлей дер. Тентовые и вантовые строительные конструкции. – М.: Стройиздат, 1970.

2. Архитектурные конструкции. Под ред. З.А. Казбек-Казиева. М.: Высшая школа, 1989., - 342с.

3. Авторское свидетельство СССР №454324, М. кл.Е04В7/14, 1974.

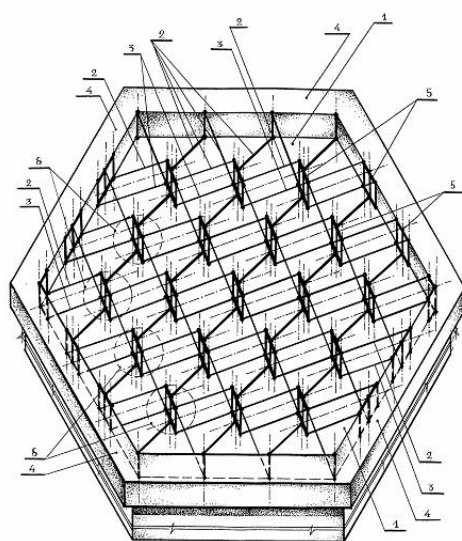


Fig. 1

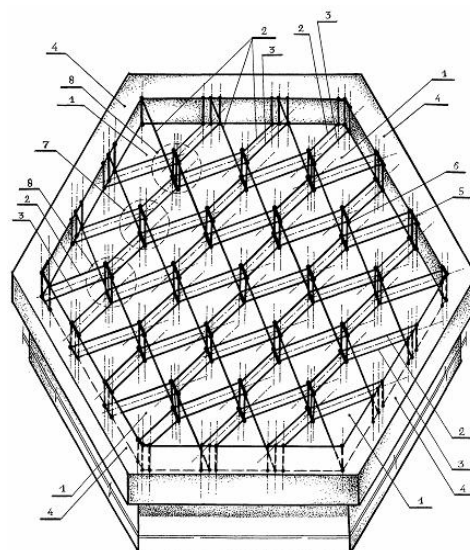


Fig. 2

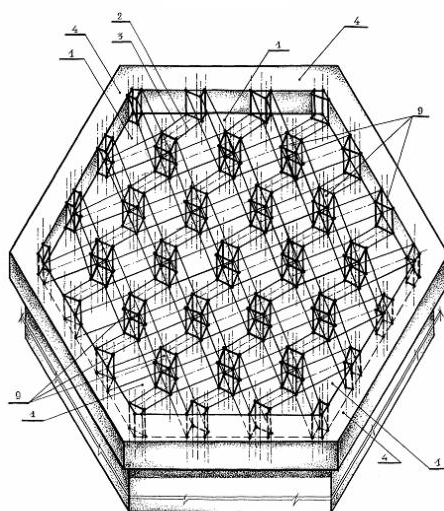


Fig. 3