



УКРАЇНА

(19) UA (11) 71870 (13) A

(51) 7 E04B7/14

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

(54) ВИСЯЧЕ ПОКРИТТЯ

1

2

(21) 20031213377

(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, що прикріплена до бортового опорного контурного елемента 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, а додаткова однопоясна вантова сітка зсунута уздовж вертикалі на половину висоти розпірок з утворенням W-подібної виступами униз або M-подібної виступами вверху двопоясної вантової сітки з розміщенням в нижніх вузлах кріплення вант верхньої сітки верхніх вузлів кріплення нижньої сітки, яке відрізняється тим,

що воно має чотирикутну структуру в плані, зокрема з коміркою у вигляді квадрата, прямокутника, ромба, трапеції або паралелограма, а кут розвороту вант верхнього вузла

ла розпірки відносно вант нижнього вузла розпірки становить 90° для квадрата та змінну величину $30-120^\circ$ для інших чотирикутників, при цьому в одному чи в другому напрямку, або разом у двох напрямках, поверх існуючої розташована ще одна дзеркально симетрична M-подібна чи W-подібна вантова сітка з утворенням ромбоподібної чотирипоясної перехресної вантової системи з попередньо напруженими вантами.

2. Висяче покриття за п.1, яке відрізняється тим, що вертикальні розпірки виконані у вигляді похилих чи похилої чотирикутної призми, зокрема куба, паралелепіпеда, ромбічної призми тощо.

3. Висяче покриття за п.2, яке відрізняється тим, що зсередини чотирикутна призма заповнена тверднучою сумішшю.

4. Висяче покриття за п.2, яке відрізняється тим, що прямолінійні елементи розпірки уздовж її ребер виконані телескопічними, а зсередини вона облаштована спеціальним механізмом для переміщення та розвороту частин її поверхні.

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 вантовою сіткою трикутної структури в плані, прикріпленою до опорного контуру, зі встановленими у вузлах перетину вертикальними розпірками з поворотом вант верхнього вузла відносно вант нижнього вузла на 60° , яка, завдяки використанню вертикальних розпірок з похилими розтяжками та використанню додаткової однопоясної вантової сітки, зсунутою по вертикалі на половину висоти розпірок, відтворює цілісну двопоясну 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

(13) A

(11) 71870

(19) UA

жорсткість внутрішньої вантової сітки не сприяє 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 та 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 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 однопоясною вантовою сіткою, що прикріплена до бортового опорного контурного елемента 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, а додаткова однопоясна вантова сітка зсунута уздовж вертикалі на половину висоти розпірок з утворенням W-подібної виступами униз або M-подібної виступами вверх двопоясної вантової сітки з розміщенням в нижніх вузлах кріплення вант верхньої сітки верхніх вузлів кріплення нижньої сітки, відповідно до винаходу, вантова сітка має чотирикутну структуру в плані, зокрема, з коміркою у вигляді квадрата, прямокутника, ромба, трапеції або паралелограма, а кут розвороту вант верхнього вузла розпірки відносно вант нижнього вузла розпірки становить 90° для квадрата та мінливу величину $30-120^\circ$ для інших чотирикутників, при цьому в одному чи в другому напрямку, або разом у двох напрямках, поверх існуючої розташована ще одна дзеркально симетрична M-подібна чи W-подібна вантова сітка з утворенням ромбоподібної чотирипоясної перехресної вантової системи з попередньо напруженими вантами. Означена задача вирішується й тоді, коли вертикальні розпірки виконані у вигляді поверхонь прямих чи похилих чотирикутних призм, зокрема, кубів, паралелепіпедів, ромбічних призм тощо, а також у випадку, коли зсередини кожна чотирикутна призма заповнена тверднучою сумішшю, а також у разі, коли прямолінійні елементи розпірки уздовж її ребер виконані телескопічними, а зсередини вона облаштована спеціальним ме-

ханізмом для переміщення та розвороту частин її поверхні.

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де на Фіг.1-4 зображено загальний вигляд пропонованого висячого покриття з відтворенням ромбоподібної чотирипоясної перехресної попередньо напруженої вантової сітки чотирикутної структури в плані, яка утворена із двопоясної вантової сітки шляхом влаштування поверх основної вантової системи двох, дзеркально розташованих до неї, поясів. Так, на Фіг.1-2 зображено висяче покриття з ромбоподібною чотирипоясною перехресною попередньо напруженою вантовою системою із застосуванням комірки у вигляді квадрата на чотирикутній структурі в плані з сіткою, пояси якої розташовані паралельно граням бортового опорного контурного елемента (на Фіг.1 наведено загальний вид висячого покриття, а на Фіг.2 - його вид зверху) та розпірками у вигляді вертикальних елементів, але можливі й інші варіанти її розташування на чотирикутній структурі в плані з коміркою у вигляді квадрата, прямокутника, ромба, трапеції або паралелограма, як з крупним, так і з дрібним кроком її застосування; при цьому кут розвороту вант верхнього вузла розпірки відносно вант нижнього вузла розпірки висячого покриття становить мінливу величину $30-120^\circ$. На Фіг.3-4 зображено варіант розташування поясів сітки чотирикутної структури в плані уздовж діагоналей бортового опорного контурного елемента (на Фіг.3 наведено загальний вид висячого покриття, а на Фіг.4 - його вид зверху). Можливі й інші варіанти (рисунки умовно не наведено) застосування ромбоподібної чотирипоясної перехресної попередньо напруженої вантової сітки чотирикутної структури на основі перебору варіантів як узагальненого виду комірки, так і узагальненого виду вертикальної чи похилої розпірки.

Висяче покриття 1 виконане із застосуванням ромбоподібної чотирипоясної перехресної попередньо напруженої вантової сітки 2 з коміркою у вигляді квадрата, прямокутника, ромба, трапеції або паралелограма, як з крупним, так і з дрібним кроком її застосування, що прикріплена до опорного бортового контурного елемента 3 і в вузлах перетину якої встановлені вертикальні розпірки, причому, в одному напрямку, або у всіх напрямках вертикальні розпірки можуть бути виконані у вигляді барабанів з відтворенням поверхонь прямих чи похилих чотирикутних призм, зокрема, кубів, паралелепіпедів, ромбічних призм тощо.

Вантова система висячого покриття 1 працює таким чином. При збільшенні загальної довжини розтягнутих вант ромбоподібної чотирипоясної перехресної попередньо напруженої вантової сітки 2, що прикріплена до бортового опорного контурного елемента 3, внаслідок тривалої дії активних навантажень та температурних коливань, конструкція системи "просідає". Для підтримання первісної геометрії цієї системи центральна вертикальна розпірка, або інші периферійні розпірки, або - усі разом, можуть бути виконані у вигляді спеціального пристрою, прямолінійні елементи якого виконані телескопічними, причому, всередині він облаштований сенсорним механізмом для переміщення вузлів уздовж його осі та/або розвороту його основ

відносно одна одної з додатковим напруженням вант як в межах центральної частини, так і в рамках всього висячого покриття 1.

Отриману у такий спосіб ромбоподібну чотирипоясну перехресну попередньо напружену вантову сітку можна розглядати як модуль, на основі якого можуть бути отримані різні варіанти висячих покриттів у залежності від обрису плану та комбінацій розташування в кожному з напрямків чотирикутної структури вертикальних розпірок у вигляді поверхонь прямих чи похилих чотирикутних призм, зокрема, кубів, паралелепіпедів, ромбічних призм тощо, а також телескопічних пристроїв.

Таким чином, використання запропонованого винаходу дозволяє вирішити задачу підтримання постійності геометрії первісної конструкції, мінімізувати середній рівень коливань загального простору, забезпечити загальну та локальну стабіліза-

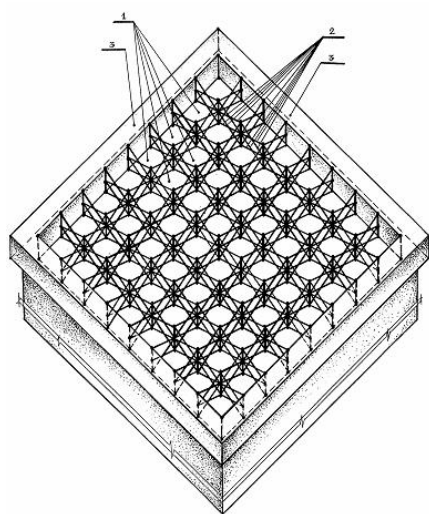
цію системи висячого покриття з ромбоподібною чотирипоясною перехресною попередньо напруженою вантовою сіткою, підвищити загальну жорсткість всієї вантової системи у поєднанні з самонастягом і постійністю напружень її поясів на протязі тривалого часу з урахуванням коливань загальної довжини розтягнутих складових вант ромбоподібною чотирипоясною перехресною попередньо напруженою вантовою сіткою висячого покриття на чотирикутній структурі в плані.

Джерела інформації:

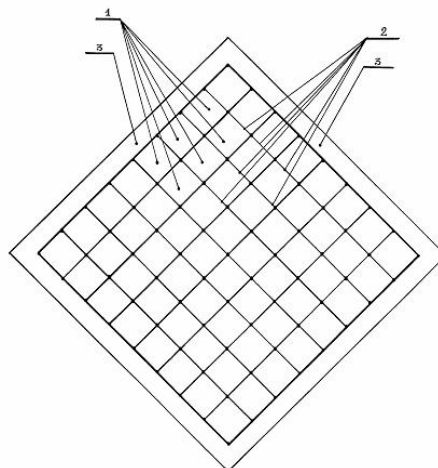
1. Фрей Отто и Фридрих-Карл Шлейер. Тентовые и вантовые строительные конструкции. —М.: Стройиздат, 1970.

2. Архитектурные конструкции. Под ред. З.А. Казбек-Казиева. М.: Высшая школа, 1989., -С.151.

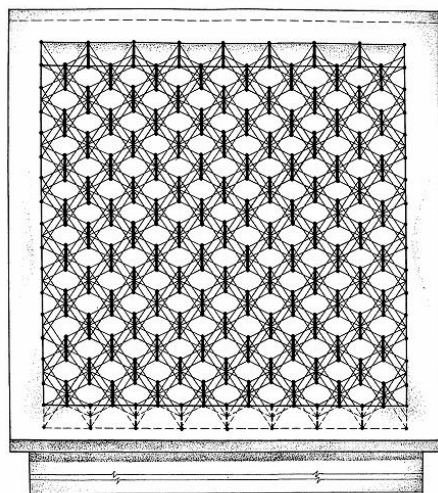
3. Авторское свидетельство СССР №454324, М.кл. E04b7/14. 1974.



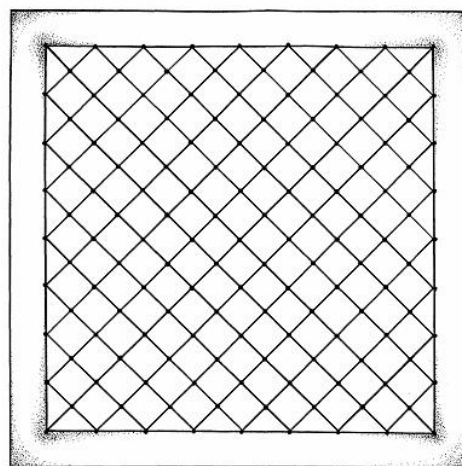
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4