

**ОПИСАНИЕ  
ПОЛЕЗНОЙ  
МОДЕЛИ К  
ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **4602**

(13) **U**

(46) **2008.08.30**

(51) МПК (2006)

**E 04B 1/58**

(54)

**КОМБИНИРОВАННОЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЕ  
СТРУКТУРНОЕ ПОКРЫТИЕ**

(21) Номер заявки: u 20080016

(22) 2008.01.14

(71) Заявитель: Учреждение образования  
"Брестский государственный тех-  
нический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Драган Вячеслав Игнатьевич;  
Мухин Анатолий Викторович; Зинке-  
вич Игорь Владимирович; Головкин  
Леонид Григорьевич; Лебедь Виталий  
Алексеевич; Шурин Андрей Бронисла-  
вович; Люстибер Вадим Викторович;  
Мигель Александр Владимирович;  
Пчелин Вячеслав Николаевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-  
зования "Брестский государственный  
технический университет" (ВУ)

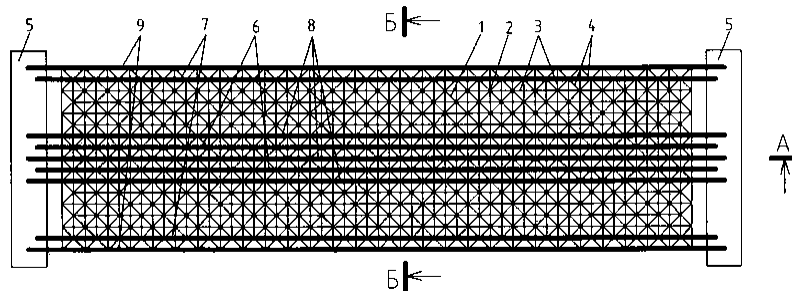
(57)

Комбинированное пространственное структурное покрытие, содержащее пространственный каркас из соединенных в узлах стержней поясов и раскосов и размещенные в средней части пространственного каркаса вдоль пролета жестко прикрепленные к узлам нижнего пояса каркаса нижние и расположенные над каркасом верхние пролетные подкрепляющие элементы, установленные на опоры, **отличающееся** тем, что оно снабжено установленными на опоры и расположенными вдоль пролета жестко прикрепленными к узлам нижнего пояса нижними и смонтированными над каркасом верхними контурными подкрепляющими элементами, причем верхние контурные и пролетные подкрепляющие элементы жестко прикреплены к узлам верхнего пояса пространственного каркаса.

(56)

1. Патент РБ 2489 U, МПК E 04 B 1/58, 2006.

2. Драган В.И., Шурин А.Б. Конструкции арок комбинированного покрытия универсального спортивного комплекса в г. Бресте // Вестник БрГТУ.-2006.- № 1(37): Строительство и архитектура. - С. 87-91.



Фиг. 1

**ВУ 4602 U 2008.08.30**

Полезная модель относится к строительству и может быть использована при возведении пространственных стержневых конструкций.

Известно пространственное структурное покрытие, содержащее установленный по контуру на опоры пространственный каркас из соединенных в узлах стержней поясов и раскосов [1].

Недостатком пространственного структурного покрытия является наличие по контуру покрытия большого количества опор, на которые производится установка пространственного каркаса, и возникновение в стержнях поясов и раскосов при больших пролетах значительных усилий, что, в совокупности, обуславливает высокую материалоемкость конструкции. Кроме того, наличие опор по контуру пространственного структурного покрытия ограничивает, в ряде случаев, область его применения, например при строительстве авиационных ангаров, цехов, покрытий зрелищных сооружений и т.д.

Известно также комбинированное пространственное структурное покрытие, содержащее опираемый по контуру на опоры пространственный каркас из соединенных в узлах стержней поясов и раскосов и размещенные в средней части пространственного каркаса вдоль пролета, жестко прикрепленные к узлам нижнего пояса каркаса нижние и расположенные над каркасом верхние пролетные подкрепляющие элементы, установленные на опоры, причем верхние пролетные подкрепляющие элементы соединены между собой посредством горизонтальных и вертикальных связей, а с нижними подкрепляющими элементами - посредством вертикальных подвесок [2].

Снабжение комбинированного пространственного структурного покрытия размещенными в средней части пространственного каркаса вдоль пролета, жестко прикрепленными к узлам нижнего пояса пространственного каркаса нижними и расположенными над каркасом верхними пролетными подкрепляющими элементами, установленными на опоры, позволяет существенно разгрузить элементы пространственного каркаса, и тем самым в некоторой степени снизить материалоемкость конструкции покрытия.

Однако известное комбинированное пространственное структурное покрытие по-прежнему характеризуется повышенной материалоемкостью вследствие наличия по контуру покрытия большого количества опор, на которые устанавливается пространственный каркас. Повышенной материалоемкости способствует также необходимость установки большого количества горизонтальных и вертикальных связей, подвесок между нижними и верхними пролетными подкрепляющими элементами. Соединение между собой верхних и нижних пролетных подкрепляющих элементов только вертикальными подвесками снижает жесткость покрытия в направлении, перпендикулярном подкрепляющим элементам. Кроме того, наличие опор по контуру пространственного структурного покрытия ограничивает, в ряде случаев, область его применения, например при строительстве авиационных ангаров, цехов, покрытий зрелищных сооружений и т.д.

Задача, на решение которой направлена предлагаемая полезная модель, состоит в том, чтобы снизить материалоемкость комбинированного пространственного структурного покрытия, повысить его жесткость и расширить область применения.

Решение поставленной задачи достигается тем, что известное комбинированное пространственное структурное покрытие, содержащее пространственный каркас из соединенных в узлах стержней поясов и раскосов и размещенные в средней части пространственного каркаса вдоль пролета, жестко прикрепленные к узлам нижнего пояса каркаса нижние и расположенные над каркасом верхние пролетные подкрепляющие элементы, установленные на опоры, снабжено установленными на опоры и расположенными вдоль пролета жестко прикрепленными к узлам нижнего пояса нижними и смонтированными над каркасом верхними контурными подкрепляющими элементами, причем верхние контурные и пролетные подкрепляющие элементы жестко прикреплены к узлам верхнего пояса пространственного каркаса.

Снабжение комбинированного пространственного структурного покрытия установленными на опоры и расположенными вдоль пролета жестко прикрепленными к узлам нижнего пояса нижними и смонтированными над каркасом верхними контурными подкрепляющими элементами и жесткое прикрепление верхних контурных и пролетных подкреп-

ляющих элементов к узлам верхнего пояса пространственного каркаса позволяет избежать необходимости в установке опор для опирания пространственного каркаса, горизонтальных и вертикальных связей, подвесок, функции которых выполняют соединенные в узлах стержни поясов и раскосов пространственного каркаса. Исключение же из конструкции комбинированного покрытия опор для опирания пространственного каркаса, связей и подвесок обуславливает существенное снижение материалоемкости покрытия. Соединение между собой верхних и нижних пролетных подкрепляющих элементов выполняющими функции связей и собранными в узлах стержнями поясов и раскосов существенно повышает жесткость покрытия в направлении, перпендикулярном подкрепляющим элементам. Отсутствие опор вдоль контурных поддерживающих элементов комбинированного пространственного структурного покрытия расширяет также область его применения, например при строительстве авиационных ангаров, цехов, покрытий зрелищных сооружений и т.д.

Полезная модель поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображен общий узел комбинированного пространственного структурного покрытия в плане; на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 - разрез Б-Б на фиг. 1; на фиг. 4 - узел "1" на фиг. 3; на фиг. 5 - разрез В-В на фиг. 4. Обозначения: 1 - пространственный каркас; 2 - узлы системы БрГТУ; 3 - стержни поясов; 4 - стержни раскосов; 5 - опоры; 6 - нижние пролетные подкрепляющие элементы; 7 - нижние контурные подкрепляющие элементы; 8 - верхние пролетные подкрепляющие элементы; 9 - верхние контурные подкрепляющие элементы; 10 - крестовой монтажный столик; 11 - электросварной шов; 12 - гайки; 13 - полые шары; 14 - крепежные болты; 15 - внутренние шайбы; 16 - наружные шайбы; 17 - силовые гайки; 18 - стопорные гайки.

Комбинированное пространственное структурное покрытие содержит пространственный каркас 1 из соединенных в узлах 2 системы БрГТУ стержней 3, 4 поясов и раскосов соответственно и установленные на опоры 5 нижние 6, 7 и расположенные над каркасом 1 верхние 8, 9 пролетные 6, 8 и контурные 7, 9 подкрепляющие элементы.

Подкрепляющие элементы 6-9 могут быть выполнены из труб (фиг. 1-5) или любого другого стального профиля (на чертежах не показано).

Нижние пролетные 6 и контурные 7 подкрепляющие элементы жестко прикреплены посредством крестового монтажного столика 10 к узлам 2 нижнего пояса пространственного каркаса 1, а верхние 8, 9 - к узлам 2 верхнего пояса соответственно (фиг. 2-5).

Пролетные подкрепляющие элементы 6, 8 размещены в средней части пространственного каркаса 1 вдоль пролета симметрично относительно оси пространственного каркаса 1 вдоль его большего размера, а контурные подкрепляющие элементы 7, 9 - параллельно подкрепляющим элементам 6, 8 по контуру пространственного каркаса 1 (фиг. 1, 2).

Узлы соединения полых стержней 3, 4 поясов и раскосов, оголовки которых снабжены жестко установленными в их полостях гайками 12, пространственного каркаса 1 системы БрГТУ содержат узловыи элементы верхнего и нижнего поясов в виде полых шаров 13 с отверстиями в стенках, через которые пропущены со стороны полости шаров 13 с возможностью вкручивания в гайки 12 стержней 3, 4 болты 14 с внутренними 15 и наружными 16 шайбами и силовыми 17 и стопорными 18 гайками (фиг. 4, 5).

Силовые 17 и стопорные 18 гайки размещены между шаром 13 и гайками 12 стержней 3, 4. В проектном положении стопорная гайка 18 стопорит болт 14 относительно гайки 12, а силовая 17 - болт 14 относительно шара 13 (фиг. 4, 5).

Внутренние 15 и наружные 16 шайбы выполнены со сферическими, обращенными к шару 13 поверхностями, и установлены между головками болтов 14 и внутренней поверхностью шара 13 и наружной поверхностью шара 13 и силовыми гайками 17 соответственно.

Сборка пространственного каркаса производится в следующем порядке.

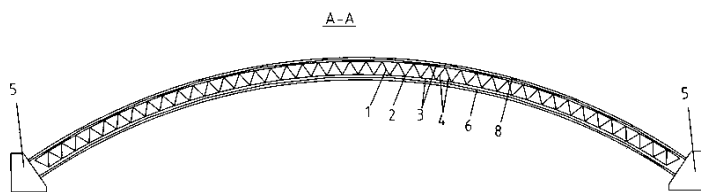
Вначале монтируются опираемые на опоры 5 нижние 6, 7 и верхние 8, 9 пролетные 6, 8 и контурные 7, 9 подкрепляющие элементы с крестовыми монтажными столиками 10. После чего собирается нижний пояс пространственного каркаса 1 из стержней 3 нижнего пояса и узлов 2 с узловыми элементами в виде полых шаров 13, при этом узлы 2 жестко прикрепляются посредством электросварки к монтажным столикам подкрепляющих нижних пролетных 6 и контурных 7 элементов. Затем монтируются стержни раскосов 4 и узлы 2 верхнего пояса. На заключительном этапе монтируются стержни 3 верхнего пояса и вы-

# BY 4602 U 2008.08.30

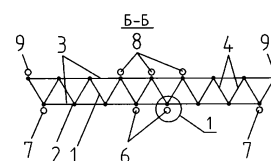
полняется жесткое крепление узлов 2 верхнего пояса посредством электросварки к монтажным столикам верхних подкрепляющих пролетных 8 и контурных 9 элементов.

При сборке узлов нижнего и верхнего поясов из стержней 3, 4 и узловых элементов в виде полых шаров 13 силовые 17 и стопорные 18 гайки болтов 14 устанавливаются рядом друг с другом и стопорятся относительно друг друга и болтов 14, при этом расстояние от торца каждого из болтов 14 до гайки 12 стержней 3, 4 должно быть равно расстоянию от головки болта 14 до внутренней шайбы 15 в положении прижатия силовой 17 и стопорной 18 гаек с наружной шайбой 16 и внутренней шайбы 15 к полуму шару 13. Стопорение гаек 17, 18 осуществляется посредством их поворота с затягиванием навстречу друг другу. Затем путем вращения застопоренных гаек 17, 18 с болтом 14, последний ввинчивается в гайку 12 стержней 1 или 2 до упора гаек 18 в гайку 12, при этом головка болта 14 с шайбой 15 опирается на внутреннюю поверхность шара 13. На заключительном этапе силовая гайка 17 вращается в обратную сторону, при застопоренных гайках 12, 18, до момента ее опирания в наружную шайбу 16 и производится стопорение болта 14 относительно полого шара 13 путем затягивания силовой гайки 17 (фиг. 4, 5).

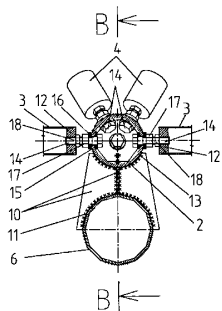
Снабжение комбинированного пространственного структурного покрытия установленными на опоры 5 и расположенными вдоль пролета жестко прикрепленными к узлам 2 нижнего пояса нижними 7 и монтированными над каркасом 1 верхними 9 контурными подкрепляющими элементами и жесткое прикрепление верхних контурных 9 и пролетных 8 подкрепляющих элементов к узлам 2 верхнего пояса пространственного каркаса 1 позволяет избежать необходимости в установке опор 5 для опирания пространственного каркаса 1, горизонтальных и вертикальных связей, подвесок, функции которых выполняют соединенные в узлах 2 стержни поясов 3 и раскосов 4 пространственного каркаса 1. Исключение же из конструкции комбинированного покрытия опор 5 для опирания пространственного каркаса 1, связей и подвесок обуславливает существенное снижение материалоемкости покрытия. Соединение между собой верхних 8 и нижних 6 пролетных подкрепляющих элементов выполняющими функции связей и собранными в узлах 2 стержнями поясов 3 и раскосов 4 существенно повышает жесткость покрытия в направлении, перпендикулярном подкрепляющим элементам 6-9. Отсутствие опор 5 вдоль контурных поддерживающих элементов 7, 9 комбинированного пространственного структурного покрытия расширяет также область его применения, например при строительстве авиационных ангаров, цехов, покрытий зрелищных сооружений и т.д.



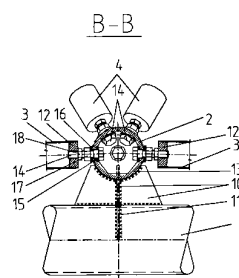
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5