

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **4506**

(13) **U**

(46) **2008.06.30**

(51) МПК (2006)

E 04B 1/58

(54)

ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ КАРКАС

(21) Номер заявки: u 20070912

(22) 2007.12.21

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

(72) Авторы: Драган Вячеслав Игнатьевич;
Люстибер Вадим Викторович; Пчелин
Вячеслав Николаевич; Шурин Андрей
Брониславович (ВУ)

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

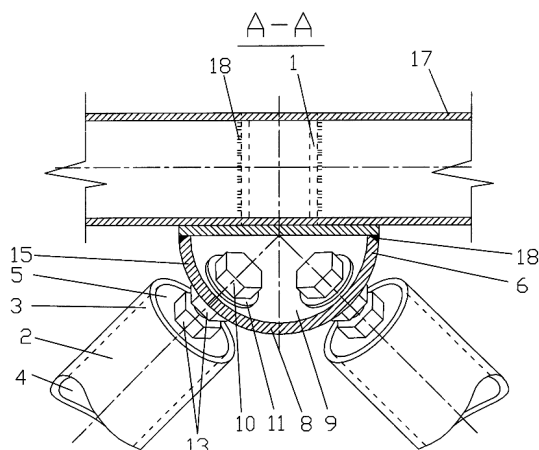
(57)

Пространственный каркас из полых стержней поясов и раскосов, оголовки которых снабжены жестко установленными в их полостях гайками, содержащий полые узловые элементы верхнего и нижнего поясов с отверстиями в стенках, через которые пропущены со стороны полости узловых элементов с возможностью вкручивания в гайки стержней болты с внутренними и наружными шайбами и стопорными гайками, и опирающиеся на узловые элементы верхнего пояса и жестко прикрепленные к ним прогоны, **отличающийся** тем, что каждый из узловых элементов верхнего пояса выполнен в виде усеченного полого шара с жестко прикрепленной к нему крышкой, а прогоны и стержни верхнего пояса опираются на крышки и жестко прикреплены к последним, причем прогоны расположены вдоль максимальных сжимающих усилий в верхнем поясе, а стержни верхнего пояса - между прогонами.

(56)

1. Трушев А.Г. Пространственные металлические конструкции. - М.: Стройиздат, 1983, рис. XI.14а, б, с. 117.

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



Фиг. 2

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

Известен пространственный каркас из полых стержней поясов и раскосов, содержащий узловые элементы верхнего и нижнего поясов в виде шаров с отверстиями, выполненными с внутренней резьбой под монтируемые в оголовках стержней с возможностью вращения и осевого перемещения болты со стопорными гайками, и опирающиеся на узловые элементы верхнего пояса и жестко прикрепленные к ним прогоны [1].

Недостатком пространственного каркаса является необходимость высокой точности изготовления узлового элемента и сборки пространственных конструкций. Кроме того, узел обладает большой материалоемкостью вследствие изготовления узлового элемента сплошным и установки стержней верхнего пояса в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

Известен также пространственный каркас из полых стержней поясов и раскосов, оголовки которых снабжены жестко установленными в их полостях гайками, содержащий полые узловые элементы верхнего и нижнего поясов с отверстиями в стенках, через которые пропущены со стороны полости узловых элементов с возможностью вкручивания в гайки стержней болты с внутренними и наружными шайбами и стопорными гайками, и опирающиеся через подкладочную шайбу на узловые элементы верхнего пояса и жестко прикрепленные к ним прогоны [2].

Выполнение узлового элемента в виде полого шара позволяет существенно снизить материалоемкость узлов, а пропуск болтов со стороны полости шара через отверстия в его стенках с возможностью поворота относительно оси обеспечивает возможность снижения необходимой точности изготовления узловых элементов и сборки пространственного каркаса.

Однако известный пространственный каркас по-прежнему характеризуется повышенной материалоемкостью вследствие установки стержней верхнего пояса в двух взаимно перпендикулярных направлениях, выполнения узловых элементов в виде целых полых шаров и опирания прогонов на узловой элемент через подкладочную шайбу. Установка стержней верхнего пояса в двух взаимно перпендикулярных направлениях обуславливает также повышенные трудозатраты на сборку пространственного каркаса, чему способствует также расположение стержней верхнего пояса при сборке на весу.

Задача, на решение которой направлена предлагаемая полезная модель, состоит в том, чтобы снизить материалоемкость пространственного каркаса и трудозатраты на его сборку.

Решение поставленной задачи достигается тем, что в известном пространственном каркасе из полых стержней поясов и раскосов, оголовки которых снабжены жестко установленными в их полостях гайками, содержащем полые узловые элементы верхнего и нижнего поясов с отверстиями в стенках, через которые пропущены со стороны полости узловых элементов с возможностью вкручивания в гайки стержней болты с внутренними и наружными шайбами и стопорными гайками, и опирающиеся на узловые элементы верхнего пояса и жестко прикрепленные к ним прогоны, каждый из узловых элементов верхнего пояса выполнен в виде усеченного полого шара с жестко прикрепленной к нему крышкой, а прогоны и стержни верхнего пояса опираются на крышки и жестко прикреплены к последним, причем прогоны расположены вдоль максимальных сжимающих усилий в верхнем поясе, а стержни верхнего пояса - между прогонами.

Выполнение каждого из узловых элементов верхнего пояса в виде усеченного полого шара, а не целого, с жестко прикрепленной к нему крышкой и установка стержней верхнего пояса между прогонами только в одном направлении позволяет снизить материалоемкость пространственного каркаса, чему способствует также исключение из конструкции, по сравнению с прототипом, подкладочных шайб. Опирание прогонов и стержней верхнего пояса на крышки в процессе монтажа верхнего пояса каркаса позволяет снизить трудо-

емкость сборки пространственного каркаса, так как отпадает необходимость в подкладочных шайбах и специальных поддерживающих устройствах при установке стержней верхнего пояса и прогонов. Расположение прогонов, работающих по неразрезной схеме, вдоль максимальных сжимающих усилий в верхнем поясе позволяет повысить прочность и надежность пространственного каркаса, так как прогоны можно принимать с любым, необходимым по расчету, поперечным сечением.

Полезная модель поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображен узел верхнего пояса пространственного каркаса, вид сверху; на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 - разрез Б-Б на фиг. 1, на фиг. 4 - узел нижнего пояса пространственного каркаса, в разрезе. Обозначения: 1 - стержни поясов; 2 - стержни раскосов; 3 - оголовки стержней; 4 - полости стержней; 5 - гайки; 6 - полый узловой элемент; 7 - отверстия; 8 - стенки узлового элемента; 9 - полость узлового элемента; 10 - крепежные болты; 11 - внутренние шайбы; 12 - наружные шайбы; 13 - стопорные гайки; 14 - полый шар; 15 - усеченный полый шар; 16 - крышка, 17 - прогоны; 18 - электросварной шов.

Пространственный каркас из полых стержней поясов 1 и раскосов 2, оголовки 3 которых снабжены жестко установленными в их полостях 4 гайками 5, содержит полые узловые элементы 6 верхнего и нижнего поясов с отверстиями 7 в стенках 8, через которые пропущены со стороны полости 9 узловых элементов 6 с возможностью вкручивания в гайки 5 стержней 1 болты 10 с внутренними 11 и наружными 12 шайбами и двумя стопорными гайками 13 (фиг. 1-4).

Узловые элементы 6 нижнего пояса выполнены в виде полых шаров 14 (фиг. 4), а узловые элементы 6 верхнего пояса - в виде усеченного полого шара 15 с жестко прикрепленной к нему (например, посредством электросварки) крышкой 16 (фиг. 1-3).

Стопорные гайки 13 размещены между шаром 14, усеченным шаром 15 и гайками 5 стержней 1.

В проектном положении одна из стопорных гаек 13 стопорит болт 10 относительно гайки 5, а вторая - болт 10 относительно шара 14 или усеченного шара 15 (фиг. 1-4).

Внутренние 11 и наружные 12 шайбы выполнены со сферическими, обращенными к шару 14 и усеченному шару 15 поверхностями и установлены между головками болтов 10 и внутренней поверхностью шара 14, усеченного шара 15 и наружной поверхностью шара 14, усеченного шара 15 и стопорными гайками 13 соответственно.

Вдоль максимальных сжимающих усилий в верхнем поясе монтированы опирающиеся на крышки 16 узловых элементов 6 верхнего пояса каркаса прогоны 17, которые жестко прикреплены (например, посредством электросварки) к крышкам 16 (фиг. 1-3). Для изготовления прогонов 17 используется прокат с развитым поперечным сечением в вертикальной плоскости (двутавр, швеллер, замкнутый коробчатый профиль и т.д.). При сборке отдельные секции прогонов 17 жестко соединяются между собой для обеспечения их работы по неразрезной схеме.

Стержни 1 верхнего пояса каркаса расположены между прогонами 17, монтированы с возможностью опирания на крышки 16 узловых элементов 6 верхнего пояса каркаса и жестко прикреплены к крышкам 16 и прогонам (например, посредством электросварки), причем верх стержней 1 верхнего пояса должен находиться в одной плоскости с сопрягаемыми смежными прогонами 17, благодаря чему обеспечивается опирание укладываемого на каркас настила как на прогоны 17, так и на стержни 1 верхнего пояса (фиг. 1-3). Для упрощения сборки верхнего пояса каркаса стержни 1 верхнего пояса целесообразно изготавливать одинакового поперечного сечения с прогонами 17.

Сборка пространственного каркаса производится в следующем порядке.

Вначале собирается нижний пояс пространственного каркаса из стержней 1 нижнего пояса и узлов с узловым элементом 6 в виде полых шаров 14. Затем монтируются стержни раскосов 2 и узлы с узловым элементом в виде усеченного полого шара 15 верхнего пояса.

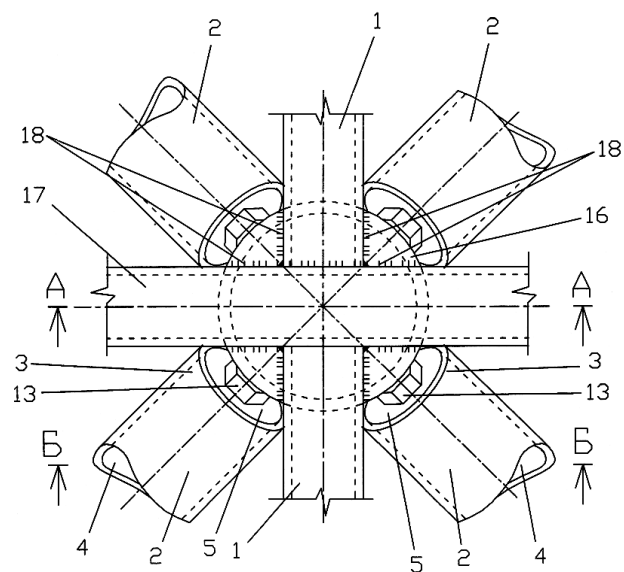
При сборке нижнего пояса из узлов и стержней 1 нижнего пояса и монтаже раскосов с узлами верхнего пояса стопорные гайки 13 болтов 10 каждого из узлов устанавливаются рядом друг с другом и стопорятся относительно друг друга и болтов 10, при этом расстояние от торца каждого из болтов 10 до гайки 5 стержней 1, 2 должно быть равно расстоянию от головки болта 10 до внутренней шайбы 11 в положении прижатия стопорных гаек 13 с наружной шайбой 12 и внутренней шайбы 11 к полному шару 14 или усеченному полному шару 15. Стопорение гаек 13 осуществляется посредством их поворота с затягиванием навстречу друг другу.

Затем, путем вращения застопоренных гаек 13 с болтом 10, последний ввинчивается в гайку 5 стержней 1 или 2 до упора гаек 13 в гайку 5, при этом головка болта 10 опирается в шайбу 11.

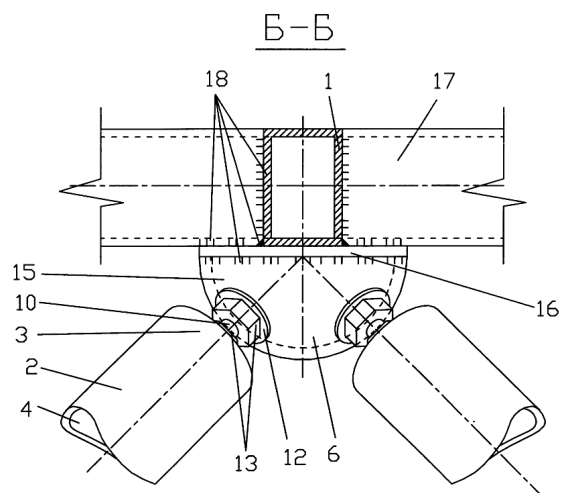
На заключительном этапе левая стопорная гайка 13 вращается в обратную сторону, при застопоренных правой стопорной гайки 13 и гайки 5, до момента ее опирания в наружную шайбу 12, и производится стопорение болта 10 относительно полого шара 14 или усеченного шара 15 путем затягивания левой гайки 13 (фиг. 4).

После сборки нижнего пояса каркаса и монтажа раскосов с узлами верхнего пояса производится монтаж прогонов 17, которые устанавливаются на крышки 16 узловых элементов 6 верхнего пояса в виде усеченных полых шаров 15 вдоль максимальных сжимающих усилий в верхнем поясе. После выверки положения прогонов 17 они жестко прикрепляются к крышкам 16 (например, посредством электросварки).

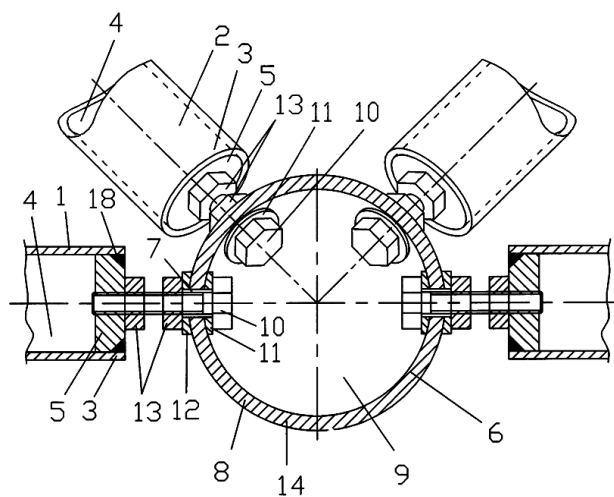
На заключительном этапе сборки пространственного каркаса между прогонами 17 устанавливаются стержни 1 верхнего пояса (перпендикулярно прогонам 17) с их опиранием на крышки 16 узловых элементов 6 верхнего пояса в виде усеченных полых шаров 15 и жестким креплением к крышкам 16 и прогонам 17 (фиг. 1-3). Выполнение каждого из узловых элементов верхнего пояса в виде усеченного полого шара, а не целого, с жестко прикрепленной к нему крышкой и установка стержней верхнего пояса между прогонами только в одном направлении, благодаря чему количество стержней верхнего пояса уменьшается примерно в два раза, позволяет снизить материалоемкость пространственного каркаса, чему способствует также исключение из конструкции, по сравнению с прототипом подкладочных шайб. Опирание прогонов и стержней верхнего пояса на крышки в процессе монтажа верхнего пояса каркаса позволяет снизить трудоемкость сборки пространственного каркаса, так как отпадает необходимость в подкладочных шайбах и специальных поддерживающих устройствах при установке стержней верхнего пояса и прогонов. Расположение прогонов, работающих по неразрезной схеме, вдоль максимальных сжимающих усилий в верхнем поясе позволяет повысить прочность и надежность пространственного каркаса, так как прогоны можно принимать с любым, необходимым по расчету, поперечным сечением.



Фиг. 1



Фиг. 3



Фиг. 4