

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 4543

(13) U

(46) 2008.08.30

(51) МПК (2006)

E 04B 1/58

(54)

ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ КАРКАС

(21) Номер заявки: u 20080017

(22) 2008.01.14

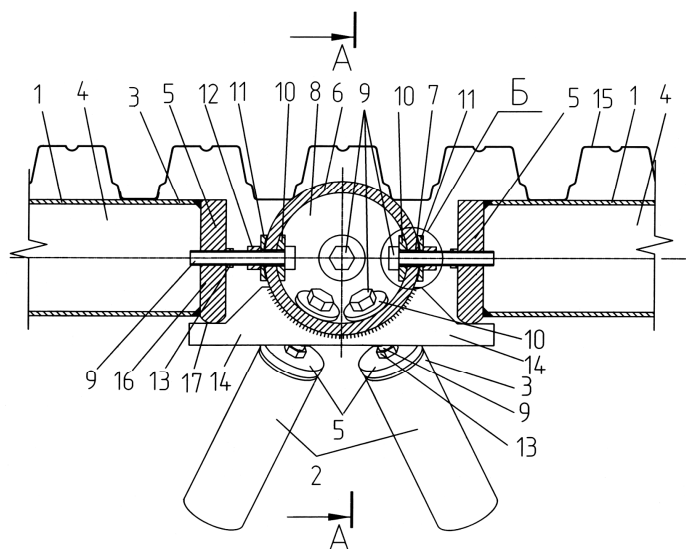
(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный тех-
нический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Мухин Анатолий Викторович;
Драган Вячеслав Игнатьевич; Мигель
Александр Владимирович; Пчелин Вя-
чеслав Николаевич; Люстибер Вадим
Викторович; Луговской Михаил Ана-
тольевич (ВУ)

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

(57)

Пространственный каркас из полых стержней верхнего и нижнего поясов и раскосов, оголовки которых снабжены жестко установленными в их полостях гайками, содержащий узловые элементы в виде полых шаров с отверстиями в стенках, через которые пропущены со стороны полости шаров с возможностью вкручивания в гайки стержней болты с внутренними и наружными шайбами и силовыми и стопорными гайками, и опирающийся на каркас настил, **отличающийся** тем, что каждый из полых шаров верхнего пояса снабжен консольными опорами, жестко прикрепленными к полуму шару с возможностью опирания на них расположенных перпендикулярно направлению укладки настила стержней верхнего пояса, гайки которых выполнены в виде прикрепленных к торцам опорных фланцев с закругленными нижними торцами, взаимодействующими с консольными опорами, а болты, вкручиваемые в выполненные в виде опорных фланцев гайки, снабжены



Фиг. 1

надетыми на них упругими прокладками и втулками, причем прокладки расположены между наружными шайбами и полым шаром, втулки монтированы в отверстиях полых шаров между прокладками и внутренней шайбой, а опираемые на консольные опоры стержни верхнего пояса выполнены с поперечным сечением, обеспечивающим опирание на них настила.

(56)

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

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

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

Известен пространственный каркас из полых стержней верхнего и нижнего поясов и раскосов, содержащий узловые элементы 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 опирающийся на каркас через жестко прикрепленные к узловым элементам верхнего пояса прогоны настил [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 наличия жестко прикрепленных к узловым элементам верхнего пояса прогонов, на которые опирается настил.

Известен также пространственный каркас из полых стержней верхнего и нижнего поясов и раскосов, оголовки которых снабжены жестко установленными в их полостях гайками, содержащий узловые элементы в виде полых шаров с отверстиями в стенках, через которые пропущены со стороны полости шаров с возможностью вкручивания в гайки стержней болты с внутренними и наружными шайбами и силовыми и стопорными гайками, и опирающийся на каркас через жестко прикрепленные к узловым элементам верхнего пояса прогоны настил [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 наличия жестко прикрепленных к узловым элементам верхнего пояса прогонов, на которые опирается настил. Необходимость установки прогонов обуславливает также повышенные трудозатраты на сборку пространственного каркаса.

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 верхнего и нижнего поясов и раскосов, оголовки которых снабжены жестко установленными в их полостях гайками, содержащем узловые элементы в виде полых шаров с отверстиями в стенках, через которые пропущены со стороны полости шаров с возможностью вкручивания в гайки стержней болты с внутренними и наружными шайбами и силовыми и стопорными гайками, и опирающийся на каркас настил, каждый из полых шаров верхнего пояса снабжен консольными опорами, жестко прикрепленными к полному шару с возможностью опирания на них расположенных перпендикулярно направлению укладки настила стержней верхнего пояса, гайки которых выполнены

в виде прикрепленных к торцам опорных фланцев с закругленными нижними торцами, взаимодействующими с консольными опорами, а болты, вкручиваемые в выполненные в виде опорных фланцев гайки, снабжены надетыми на них упругими прокладками и втулками, причем прокладки расположены между наружными шайбами и полым шаром, втулки монтированы в отверстиях полых шаров между прокладками и внутренней шайбой, а опираемые на консольные опоры стержни верхнего пояса выполнены с поперечным сечением, обеспечивающим опирание на них настила.

Снабжение каждого из полых шаров верхнего пояса консольными опорами, жестко прикрепленными к полуму шару с возможностью опирания на них расположенных перпендикулярно направлению укладки настила стержней (выполняющих роль прогонов) верхнего пояса, гайки которых выполнены в виде прикрепленных к торцам опорных фланцев с закругленными нижними торцами, взаимодействующими с консольными опорами, а вкручиваемых в выполненные в виде опорных фланцев гайки болтов надетыми на них упругими прокладками и втулками позволяет обеспечить возможность опирания настила непосредственно на стержни верхнего пояса. При этом поперечные силы от стержней верхнего пояса передаются на консольные опоры, а наличие упругих прокладок и втулок обуславливает возможность поворота болтов относительно полых шаров, т.е. исключается передача поперечных сил и изгибающих моментов на болты при изгибе стержней от нагрузки с кровли. Исключение из конструкции пространственного каркаса прогонов позволяет снизить материалоемкость каркаса и трудоемкость его сборки.

Расположение прокладок между наружными шайбами и полым шаром, монтаж втулок в отверстиях полых шаров между прокладками и внутренней шайбой и выполнение устанавливаемых на консольные опоры стержней верхнего пояса с поперечным сечением, обеспечивающим опирание на них настила, необходимы для обеспечения работоспособности конструкции каркаса.

Полезная модель поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображен узел верхнего пояса пространственного каркаса в разрезе; на фиг. 2 - то же, со снятым настилом, вид сверху; на фиг. 3 - разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 4 - узел нижнего пояса пространственного каркаса в разрезе; фиг. 5 - узел "Б" на фиг. 1. Обозначения: 1 - стержни поясов; 2 - стержни раскосов; 3 - оголовки стержней; 4 - полости стержней; 5 - гайки; 6 - полый шар; 7 - отверстия; 8 - полость шара; 9 - крепежные болты; 10 - внутренние шайбы; 11 - наружные шайбы; 12 - силовые гайки; 13 - стопорные гайки; 14 - консольные опоры; 15 - настил; 16 - опорные фланцы; 17 - закругленные торцы; 18 - упругие прокладки; 19 - упругие втулки.

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

Силовые 12 и стопорные гайки 13 размещены между шаром 6 и гайками 5 стержней 1, 2. В проектном положении стопорная гайка 13 стопорит болт 9 относительно гайки 5, а силовая 12 - болт 9 относительно шара 6 (фиг. 1-5).

Внутренние 10 и наружные 11 шайбы выполнены со сферическими, обращенными к шару 6 поверхностями, и установлены между головками болтов 9 и внутренней поверхностью шара 6 и наружной поверхностью шара 6 и силовыми гайками 12 соответственно.

Каждый из полых шаров 6 верхнего пояса снабжен консольными опорами 14, жестко прикрепленными к полуму шару 6 с возможностью опирания на них расположенных перпендикулярно направлению укладки настила 15 (например профилированного) стержней 1 верхнего пояса, гайки 5 которых выполнены в виде прикрепленных к торцам опорных фланцев 16 с закругленными нижними торцами 17, взаимодействующими с консольными опорами 14 (фиг. 1, 5). Консольные опоры 14 воспринимают поперечные силы, переда-

ваемые от настила 15 на стержни 1. Выполнение нижних торцов 17 закругленными обеспечивает свободный поворот стержней 1 при восприятии ими нагрузок, передаваемых от настила 15.

Вкручиваемые в выполненные в виде опорных фланцев 16 гайки 5 болты 9 снабжены надетыми на них упругими (фторопластовыми, тефлоновыми и т.д.) прокладками 18 толщиной 1 мм и втулками 19, причем прокладки 18 расположены между наружными шайбами 11 и полым шаром 6, а втулки 19 монтированы в отверстиях 7 полых шаров 6 между прокладками 18 и внутренней шайбой 10 (фиг. 1, 5). Благодаря наличию упругих прокладок 18 и втулок 19 обеспечивается возможность поворота болтов 9 вместе со стержнями 1 при передаче на них нагрузки от настила, т.е. исключается защемление болтов 9 относительно полых шаров 6 узловых элементов.

Таким образом, опирание стержней 1, воспринимающих нагрузку от настила 15, на консольные опоры 14 и снабжение болтов упругими прокладками 18 и втулками 19 исключает возможность передачи поперечных сил и изгибающего момента на болты 9, что позволяет использовать указанные стержни 1 в качестве прогонов.

Опираемые на консольные опоры 14 стержни 1 верхнего пояса выполнены с поперечным сечением, обеспечивающим укладку на них настила 15 (фиг. 1). Для изготовления указанных стержней 1 используется прокат с развитым поперечным сечением в вертикальной плоскости, например замкнутый коробчатый профиль и т.д.

Сборка пространственного каркаса производится в следующем порядке.

Вначале собирается нижний пояс пространственного каркаса из стержней 1 нижнего пояса и узлов с узловыми элементами в виде полых шаров 6. Затем монтируются стержни раскосов 2 и узлы верхнего пояса. На заключительном этапе монтируются стержни 1 верхнего пояса и укладываемый на них настил 15.

При сборке узлов нижнего и верхнего поясов из стержней 1, 2 и узловых элементов в виде полых шаров 6 силовые 12 и стопорные 13 гайки болтов 9 устанавливаются рядом друг с другом и стопорятся относительно друг друга и болтов 9, при этом расстояние от торца каждого из болтов 9 до гайки 5 стержней 1, 2 должно быть равно расстоянию от головки болта 9 до внутренней шайбы 10 в положении прижатия силовой 12 и стопорной гайки 13 с наружной шайбой 11, прокладкой 18 и внутренней шайбы 10 к полному шару 6. Стопорение гаек 12, 13 осуществляется посредством их поворота с затягиванием навстречу друг другу.

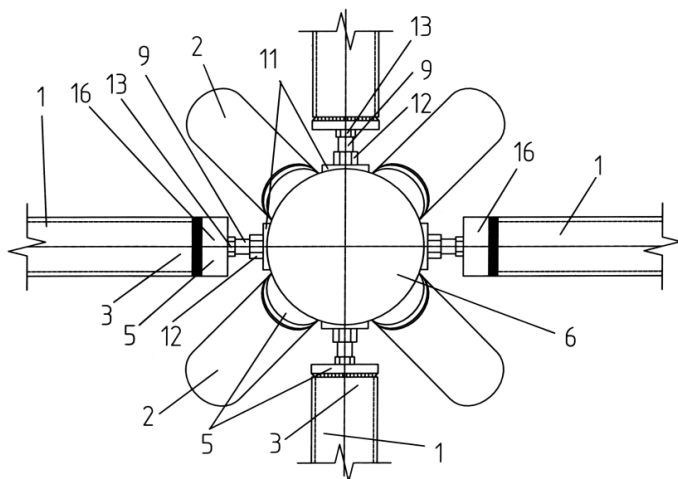
Затем путем вращения застопоренных гаек 12, 13 с болтом 9 последний ввинчивается в гайку 5 стержней 1 или 2 до упора гаек 13 в гайку 5, при этом головка болта 9 с шайбой 10 опирается на внутреннюю поверхность шара 6.

На заключительном этапе левая силовая гайка 12 вращается в обратную сторону, при застопоренных гайках 5, 13, до момента ее опирания в наружную шайбу 11 с прокладкой 18, и производится стопорение болта 9 относительно полого шара 6 путем затягивания силовой гайки 12 (фиг. 1, 5), при этом происходит обжатие прокладки 18 и втулки 19. Длина и толщина стенок втулок 19 принимается из условия, чтобы при обжатии втулок 19 происходило полное заполнение зазоров между стенками отверстий 7 и болтами 9.

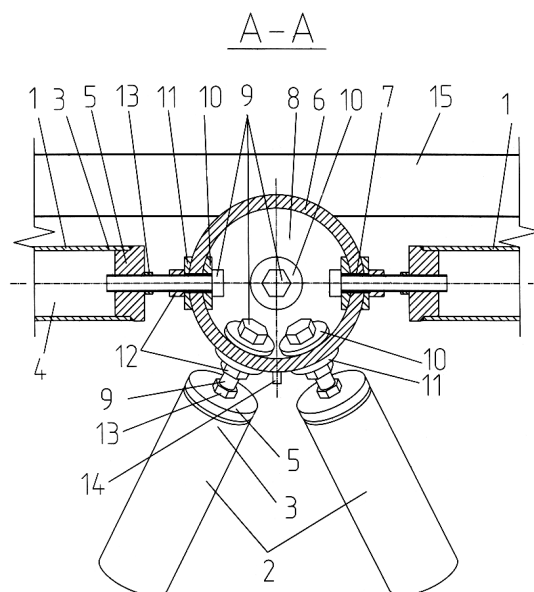
При монтаже стержней 1 верхнего пояса, на которые укладывается настил 15, производится их опирание перед затяжкой силовых гаек 12 на консольные опоры 14.

Снабжение каждого из полых шаров верхнего пояса консольными опорами, жестко прикрепленными к полному шару с возможностью опирания на них расположенных перпендикулярно направлению укладки настила стержней (выполняющих роль прогонов) верхнего пояса, гайки которых выполнены в виде прикрепленных к торцам опорных фланцев с закругленными нижними торцами, взаимодействующими с консольными опорами, а вкручиваемых в выполненные в виде опорных фланцев гайки болтов надетыми на них упругими прокладками и втулками обеспечивает возможность опирания настила непосредственно на стержни верхнего пояса, что позволяет исключить из конструкции про-

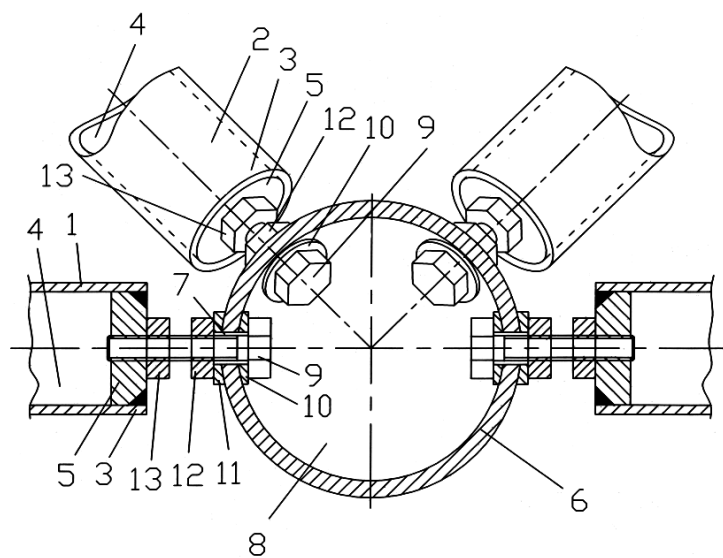
странственного каркаса прогоны и тем самым снизить материалоемкость каркаса и трудоемкость его сборки.



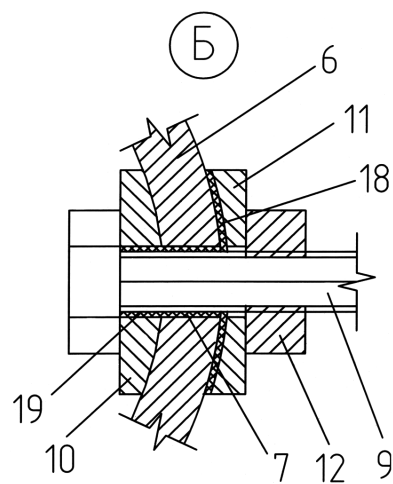
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5