

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 5541

(13) U

(46) 2009.08.30

(51) МПК (2006)

E 04B 1/58

(54) УЗЕЛ СОЕДИНЕНИЯ ВЕРХНЕГО ПОЯСА ПРОСТРАНСТВЕННОГО КАРКАСА ИЗ ПОЛЫХ СТЕРЖНЕЙ

(21) Номер заявки: u 20090163

(22) 2009.03.02

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

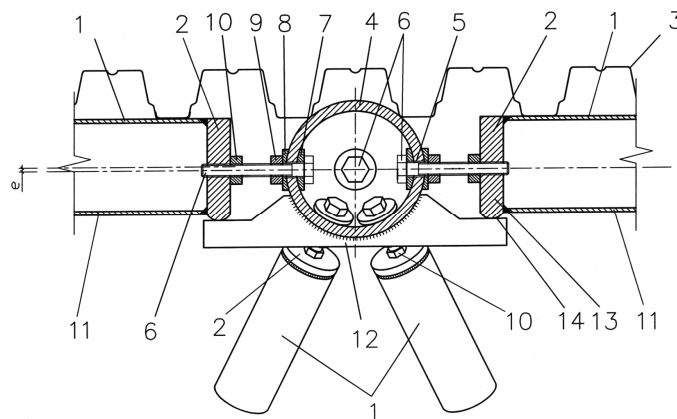
(72) Авторы: Драган Вячеслав Игнатьевич;
Пчелин Вячеслав Николаевич; Мухин
Анатолий Викторович; Семенюк Оль-
га Сергеевна (ВУ)

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

(57)

Узел соединения верхнего пояса пространственного каркаса из полых стержней, оголовки которых снабжены жестко установленными в их полостях гайками, содержащий укладываемый на стержни верхнего пояса настил и узловой элемент в виде полого шара с консольными опорами, жестко прикрепленными к полному шару с возможностью опирания на них расположенных перпендикулярно направлению укладки настила стержней верхнего пояса, и 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, **отличающийся** тем, что каждый из стержней верхнего пояса, на который опирается настил, расположен относительно болтов с обеспечивающим растяжение верхних волокон стержня эксцентриситетом e , который связан с погонной расчетной нагрузкой q , передаваемой на стержень, расстоянием L между точками опирания стержня на консольные опоры узловых элементов смежных узлов и усилием N в указанном стержне соотношением:

$$e = \frac{q \cdot L^2}{12N}.$$



Фиг. 1

ВУ 5541 U 2009.08.30

(56)

1. Патент РБ 2489 U, МПК Е 04 В 1/58, 2006.
2. Патент РБ 4543 U, МПК Е 04 В 1/58, 2008.

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

Известен узел соединения верхнего пояса пространственного каркаса из полых стержней, оголовки которых снабжены жестко установленными в их полостях гайками, содержащий опирающийся на каркас, через жестко прикрепленные к узловым элементам прогоны, настил и узловой элемент в виде полого шара 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 [1].

Кроме того, известный узел 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, чему способствует также необходимость опирания стержней верхнего пояса в процессе сборки узлов на специальные поддерживающие, передвигаемые устройства.

Наиболее близким техническим решением к предлагаемому является узел соединения верхнего пояса пространственного каркаса из полых стержней, оголовки которых снабжены жестко установленными в их полостях гайками, содержащий укладываемый на стержни верхнего пояса настил и узловой элемент в виде полого шара с консольными опорами, жестко прикрепленными к полному шару с возможностью опирания на них расположенных перпендикулярно направлению укладки настила стержней верхнего пояса, и отверстиями в стенках, через которые пропущены со стороны полости шаров с возможностью вкручивания в гайки стержней болты с внутренними и наружными шайбами, силовыми и стопорными гайками, упругими прокладками и втулками [2].

Опирающие настил на расположенные перпендикулярно направлению его укладки стержни верхнего пояса, которые, в свою очередь, опираются на консольные опоры узловых элементов смежных узлов позволяет снизить материалоемкость пространственного каркаса и трудозатраты на сборку узлов, так из конструкции пространственного каркаса исключаются прогоны и отпадает необходимость в применении специальных поддерживающих устройств при установке стержней верхнего пояса.

Однако соосное расположение стержней верхнего пояса, на которые опирается настил, и болтов узла определяет наличие значительных изгибающих моментов, действующих на указанные стержни, и углов поворота торцов стержней вместе с вкручиваемыми в гайки стержней болтами, что приводит к необходимости увеличения момента сопротивления стержней и сечения болтов, т.е. к повышению материалоемкости пространственного каркаса.

Повышению материалоемкости пространственного каркаса способствует также снабжение болтов одетыми на них упругими прокладками и втулками, необходимыми для обеспечения возможности поворота болтов при повороте торцов стержней верхнего пояса под действием передаваемой на них нагрузки от настила.

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

Решение поставленной задачи достигается тем, что в известном узле соединения верхнего пояса пространственного каркаса из полых стержней, оголовки которых снабжены жестко установленными в их полостях гайками, содержащем укладываемый на стержни верхнего пояса настил и узловой элемент в виде полого шара с консольными опорами, жестко прикрепленными к полному шару с возможностью опирания на них расположенных

BY 5541 U 2009.08.30

перпендикулярно направлению укладки настила стержней верхнего пояса, и 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, каждый из стержней верхнего пояса, на который опирается настил, расположен относительно болтов с обеспечивающим растяжение верхних волокон стержня эксцентриситетом e , который связан с погонной расчетной нагрузкой q , передаваемой на стержень, расстоянием L между точками опирания стержня на консольные опоры узловых элементов смежных узлов и усилием N в указанном стержне соотношением:

$$e = \frac{q \cdot L^2}{12N}.$$

Расположение каждого из стержней верхнего пояса, на который опирается настил, относительно болтов с обеспечивающим растяжение верхних волокон стержня эксцентриситетом, определяемым по выражению $e = \frac{q \cdot L^2}{12N}$, позволяет уменьшить действующий

изгибающий момент на указанные стержни верхнего пояса и исключить поворот торцов стержней вместе с вкручиваемыми в гайки стержней болтами, благодаря чему уменьшается требуемый момент сопротивления стержней и сечение болтов и отпадает необходимость, по сравнению с прототипом, в наличии упругих втулок и шайб, т.е. обеспечивается снижение материалоемкости пространственного каркаса.

Полезная модель поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображен собранный узел верхнего пояса пространственного каркаса в разрезе; на фиг. 2 - то же, в момент заведения стержня верхнего пояса, на который опирается настил, между смежными узлами; фиг. 3 - то же, в момент полного вкручивания болта в гайку стержня.

Обозначения: 1 - полые стержни; 2 - гайки; 3 - настил; 4 - полый шар; 5 - отверстия; 6 - крепежные болты; 7 - внутренние шайбы; 8 - наружные шайбы; 9 - силовые гайки; 10 - стопорные гайки; 11 - стержни верхнего пояса, на которые опирается настил; 12 - консольные опоры; 13 - опорные фланцы; 14 - закругленные торцы.

Узел соединения верхнего пояса пространственного каркаса из полых стержней 1 поясов и раскосов, оголовки которых снабжены жестко установленными в их полостях гайками 2, содержит настил 3 и узловой элемент в виде полого шара 4 с отверстиями 5 в стенках, через которые пропущены со стороны полости шара 4 с возможностью вкручивания в гайки 2 стержней 1 болты 6 с внутренними 7 и наружными 8 шайбами и силовыми 9 и стопорными 10 гайками (фиг. 1...3).

Силовые 9 и стопорные 10 гайки размещены между шаром 4 и гайками 2 стержней 1. В проектном положении стопорная гайка 10 стопорит болт 6 относительно гайки 2, а силовая 9 - болт 6 относительно шара 4 (фиг. 1).

Внутренние 7 и наружные 8 шайбы выполнены со сферическими, обращенными к шару 4 поверхностями, и установлены между головками болтов 6 и внутренней поверхностью шара 4 и наружной поверхностью шара 4 и силовыми гайками 9 соответственно.

Настил 3 опирается на стержни 11 верхнего пояса, расположенные перпендикулярно направлению укладки настила 3.

Полый шар 4 снабжен консольными опорами 12, жестко прикрепленными к шару 4 с возможностью опирания на них стержней 11 верхнего пояса. Гайки 5 стержней 11 выполнены в виде прикрепленных к торцам опорных фланцев 13 с закругленными нижними торцами 14, взаимодействующими с консольными опорами 12 (фиг. 1). Консольные опоры 12 воспринимают поперечные силы, передаваемые от настила 3 на стержни 11.

Опираемые на консольные опоры 12 стержни 11 верхнего пояса выполнены с поперечным сечением, обеспечивающим укладку на них настила 3 (фиг. 1). Для изготовления указанных стержней 11 используется прокат с развитым поперечным сечением в вертикальной плоскости, например замкнутый коробчатый профиль и т.д.

BY 5541 U 2009.08.30

Каждый из стержней 11 верхнего пояса, на который опирается настил 3, расположен относительно болтов 6 с обеспечивающим растяжение верхних волокон стержня 11 эксцентриситетом e , который связан с погонной расчетной нагрузкой q , передаваемой на стержень 11, расстоянием L между точками опирания стержня 11 на консольные опоры 12 узловых элементов смежных узлов и усилием N в указанном стержне 11 соотношением:

$$e = \frac{q \cdot L^2}{12N}.$$

Сборка узла верхнего пояса пространственного каркаса производится в следующем порядке.

Вначале монтируются стержни 1 раскосов и поясов, на которые не опирается настил 3. На заключительном этапе монтируются стержни 11 верхнего пояса и укладываемый на них настил 3 (фиг. 1...3).

При установке стержней 1 силовые 9 и стопорные 10 гайки болтов 6 узловых элементов смежных узлов устанавливаются рядом друг с другом и стопоряются относительно друг друга и болтов 6, при этом расстояние от торца каждого из болтов 6 до гайки 2 стержней 1 должно быть равно расстоянию от головки болта 6 до внутренней шайбы 7 в положении прижатия силовой 9 и стопорной 10 гаек с наружной шайбой 8 и внутренней шайбы 7 к полуму шару 4 (фиг. 2). Стопорение гаек 9, 10 осуществляется посредством их поворота с затягиванием навстречу друг другу.

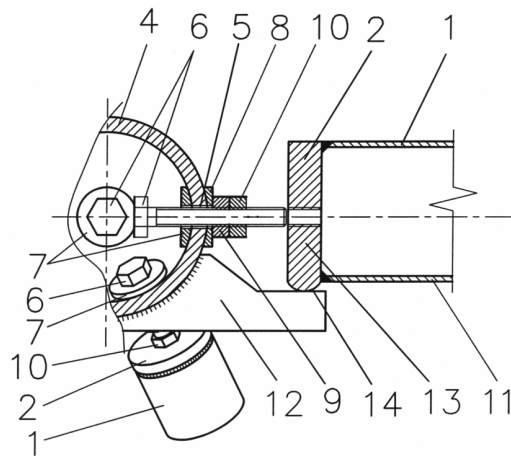
Затем, путем вращения застопоренных гаек 9, 10 с болтом 16, последний ввинчивается в гайку 2 стержней 1 до упора гаек 10 в гайку 2, при этом головка болта 6 с шайбой 7 опирается на внутреннюю поверхность шара 4 (фиг. 3).

На заключительном этапе силовая гайка 9 вращается в обратную сторону, при застопоренных гайках 2, 10, до момента ее опирания в наружную шайбу 8, и производится стопорение болта 6 относительно полого шара 4 путем затягивания силовой гайки 9 (фиг. 1).

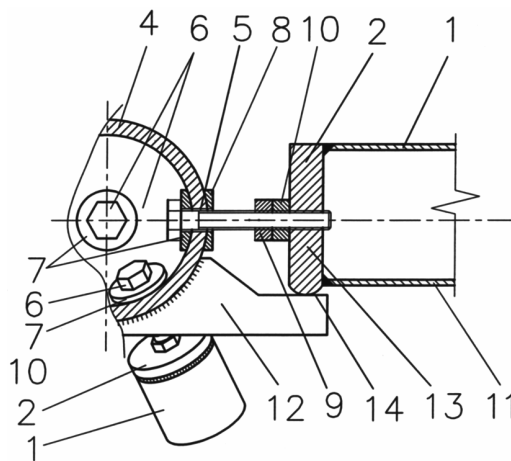
Особенностью установки стержней 11 верхнего пояса, на которые укладывается настил 3, является их опирание, перед вкручиваем болтов 6 в гайки 2, на консольные опоры 12 (фиг. 1...3).

Расположение каждого из стержней 11 верхнего пояса, на который опирается настил 3, относительно болтов 6 с обеспечивающим растяжение верхних волокон стержня 11 эксцентриситетом, определяемым по выражению $e = \frac{q \cdot L^2}{12N}$, позволяет уменьшить действующий изгибающий момент на указанные стержни 11 верхнего пояса и исключить поворот торцов стержней 11 вместе с вкручиваемыми в гайки 2 стержней 11 болтами 6, благодаря чему уменьшается требуемый момент сопротивления стержней 11 и сечение болтов 6 и отпадает необходимость, по сравнению с прототипом, в наличии упругих втулок и шайб, т.е. обеспечивается снижение материалоемкости пространственного каркаса.

BY 5541 U 2009.08.30



Фиг. 2



Фиг. 3