

РЭСПУБЛІКА БЕЛАРУСЬ



ПАТЭНТ

НА ВЫНАХОДСТВА

№ 10725

Узел соединения полых стержней поясов и раскосов
пространственного каркаса

выдадзены

Нацыянальным цэнтрам інтэлектуальнай уласнасці
ў адпаведнасці з Законам Рэспублікі Беларусь
«Аб патэнтах на вынаходствы, карысныя мадэлі, прамысловыя ўзоры»

Патэнтаўладальнік (патэнтаўладальнікі):

Учреждение образования "Брестский государственный
технический университет" (ВУ)

Аўтар (аўтары):

Драган Вячеслав Игнатьевич; Пчелин Вячеслав Николаевич;
Шалобыта Николай Николаевич; Тимошук Валерий Анатольевич
(ВУ)

Заяўка № а 20060460

Дата падачы: 2006.05.15

Зарэгістравана ў Дзяржаўным рэестры
вынаходстваў:

2008.03.06

Дата пачатку дзеяння:

2006.05.15

Генеральны дырэктар

Л.І. Варанецкі



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 10725

(13) С1

(46) 2008.06.30

(51) МПК (2006)
E 04B 1/58

(54) УЗЕЛ СОЕДИНЕНИЯ ПОЛЫХ СТЕРЖНЕЙ ПОЯСОВ И РАСКОСОВ ПРОСТРАНСТВЕННОГО КАРКАСА

(21) Номер заявки: а 20060460

(22) 2006.05.15

(43) 2007.12.30

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный техни-
ческий университет" (ВУ)

(72) Авторы: Драган Вячеслав Игнатье-
вич; Пчелин Вячеслав Николаевич;
Шалобьта Николай Николаевич;
Тимошук Валерий Анатольевич (ВУ)

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

(56) ВУ 2489 U, 2006.

SU 1375756 A1, 1988.

SU 1737077 A1, 1992.

SU 947331, 1982.

SU 1585474 A1, 1990.

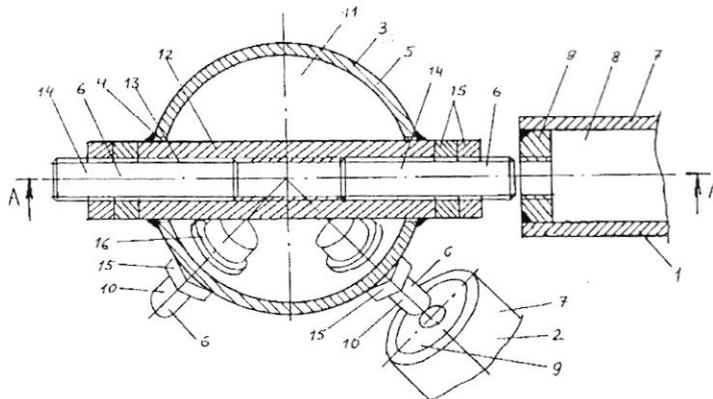
SU 1661317 A1, 1991.

FR 2559556 A1, 1985.

ВУ 2370 U, 2005.

(57)

Узел соединения полых стержней поясов и раскосов пространственного каркаса, содержащий крепежные элементы полых стержней поясов и раскосов, гайки, жестко устанавливаемые в полостях оголовков полых стержней поясов и раскосов, и узловой элемент в виде полого шара с выполненными по осям полых стержней поясов и раскосов отверстиями в стенках, через которые со стороны полости полого шара пропущены с возможностью вкручивания в гайки полых стержней раскосов крепежные элементы в виде болтов с шайбами и расположенными снаружи полого шара стопорными гайками, отличающийся тем, что полый шар по осям верхних и/или нижних поясов снабжен соосно пропущенными через отверстия в стенках полого шара под крепежные элементы полых стержней поясов и жестко соединенными между собой и с полым шаром элементами усиления в виде полых втулок с внутренней винтовой резьбой, а крепежные элементы полых стержней поясов выполнены в виде монтированных в полости втулок с возможностью взаимодействия с их винтовой резьбой и вкручивания в гайки полых стержней поясов винтов с навинченными на них стопорными гайками.



Фиг. 1

ВУ 10725 С1 2008.06.30

Изобретение относится к строительству и может быть использовано при возведении пространственных стержневых конструкций.

Известен узел соединения стержней пространственного каркаса, содержащий монтированные в оголовках стержней с возможностью вращения и осевого перемещения крепежные болты со стопорными гайками и узловой элемент в виде шара с отверстиями, выполненными с внутренней резьбой под болты [1].

Недостатком данного узла является необходимость высокой точности изготовления узлового элемента и сборки пространственных конструкций. Кроме того, узел обладает большой материалоемкостью вследствие изготовления узлового элемента сплошным.

Известен также узел соединения полых стержней поясов и раскосов пространственного каркаса, содержащий крепежные элементы полых стержней поясов и раскосов, гайки, жестко устанавливаемые в полостях оголовков полых стержней поясов и раскосов, и узловой элемент в виде полого шара с выполненными по осям полых стержней поясов и раскосов отверстиями в стенках, через которые со стороны полости полого шара пропущены с возможностью вкручивания в гайки полых стержней раскосов крепежные элементы в виде болтов с шайбами и расположенными снаружи полого шара стопорными гайками, причем болты пропущены через отверстия в стенках шара с возможностью поворота на небольшой угол относительно продольной оси за счет выполнения отверстий с диаметром, превышающим диаметр болтов [2].

Выполнение шара полым позволяет снизить материалоемкость узлового элемента.

Кроме того, благодаря пропуску болтов через отверстия в стенках шара с возможностью поворота на небольшой угол относительно продольной оси за счет выполнения отверстий с диаметром, превышающим диаметр болтов, появляется возможность снижения точности изготовления узлового элемента и сборки пространственных конструкций.

Однако пространственный каркас, собираемый из стержней поясов и раскосов, характеризуется созданием в стержнях, сходящихся в узлах, значительно отличающихся друг от друга усилий. Толщина же полого шара каждого из узлов принимается на основании максимального усилия, что обуславливает высокую материалоемкость шара и тем самым узла. Причем максимальные сжимающие или растягивающие усилия, как правило, возникают в стержнях верхних или нижних поясов. Кроме того, чем больше толщина стенок шара, тем сложнее изготовление полых шаров штампованием.

Задача, на решение которой направлено предлагаемое изобретение, состоит в том, чтобы снизить материалоемкость узла и упростить изготовление полых шаров штампованием.

Решение поставленной задачи достигается тем, что в известном узле соединения полых стержней поясов и раскосов пространственного каркаса, содержащем крепежные элементы полых стержней поясов и раскосов, гайки, жестко устанавливаемые в полостях оголовков полых стержней поясов и раскосов, и узловой элемент в виде полого шара с выполненными по осям полых стержней поясов и раскосов отверстиями в стенках, через которые со стороны полости полого шара пропущены с возможностью вкручивания в гайки полых стержней раскосов крепежные элементы в виде болтов с шайбами и расположенными снаружи полого шара стопорными гайками, полый шар по осям верхних и/или нижних поясов снабжен соосно пропущенными через отверстия в стенках полого шара под крепежные элементы полых стержней поясов и жестко соединенными между собой и с полым шаром элементами усиления в виде полых втулок с внутренней винтовой резьбой, а крепежные элементы полых стержней поясов выполнены в виде монтированных в полости втулок с возможностью взаимодействия с их винтовой резьбой и вкручивания в гайки полых стержней поясов винтов с навинченными на них стопорными гайками.

Благодаря снабжению полого шара по осям верхних и/или нижних поясов соосно пропущенными через отверстия в стенках полого шара под крепежные элементы полых стержней поясов и жестко соединенными между собой и с полым шаром элементами усиления в виде полых втулок с внутренней винтовой резьбой и выполнению крепежных элементов

поясов в виде монтированных в полости втулок с возможностью взаимодействия с их винтовой резьбой и вкручивая в гайки полых стержней поясов винтов с навинченными на них стопорными гайками, обеспечивается возможность уменьшения толщины стенок шара, которая в этом случае будет приниматься по максимальному усилию в раскосах, значительно меньшему, чем максимальное усилие в поясах. Уменьшение же толщины стенок шара позволяет упростить изготовление полых шаров штампованием и снизить материалоемкость шара и тем самым узла.

Изобретение поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображен узел в момент заведения стержня между смежными узлами, разрез; на фиг. 2 - то же после окончательного закрепления стержня в узле; на фиг. 3 - разрез "А-А" на фиг. 1. Обозначения: 1 - стержни поясов; 2 - стержни раскосов; 3 - полый шар; 4 - отверстия; 5 - стенки шара; 6 - крепежные элементы; 7 - оголовки стержней; 8 - полость стержней; 9 - гайка; 10 - болты; 11 - полость шара; 12 - втулки; 13 - винтовая резьба; 14 - винты; 15 - стопорные гайки; 16 - шайбы.

Узел соединения полых стержней поясов 1 и раскосов 2 пространственного каркаса содержит узловой элемент в виде полого шара 3 с отверстиями 4 в стенках 5 и крепежные элементы 6 (фиг. 1, 2).

Оголовки 7 полых стержней 1, 2 снабжены жестко установленными в их полостях 8 гайками 9.

Крепежные элементы 6 полых стержней раскосов 2 выполнены в виде болтов 10, пропущенных соосно полым стержням раскосов 2 со стороны полости 11 шара 3 через его отверстия 4 с возможностью вкручивания в гайки 9.

По осям верхних и/или нижних поясов пространственного каркаса полый шар 3 снабжен соосно расположенными элементами усиления в виде пропущенных через отверстия 4 под крепежные элементы 6 полых стержней поясов 1 и жестко соединенных между собой и с полым шаром 3 втулок 12 с внутренней винтовой резьбой 13.

Крепежные элементы 6 полых стержней поясов 1 выполнены в виде монтированных в полости втулок 12 с возможностью взаимодействия с их винтовой резьбой 13 и вкручивания в гайки 9 полых стержней поясов 1 винтов 14.

Каждый из болтов 10 и винтов 14 снабжен не менее чем двумя навинченными на них стопорными гайками 15, расположенными между шаром 3 и гайками 9 полых стержней 1, 2.

Болты 10, кроме того, снабжены внутренней и наружной шайбами 16.

В случае, если усилия в полых стержнях поясов 1 в поперечном и продольном направлениях значительно отличаются друг от друга, в каждом из полых шаров 3 достаточно установить только одну втулку 12 вдоль оси поясов с максимальными усилиями, при этом по осям полых стержней поясов 1 другого направления используются крепежные элементы 6, аналогичные крепежным элементам 6 полых стержней раскосов 2 (на чертежах не показано).

Сборка узла соединения полых стержней поясов 1 и раскосов 2 пространственного каркаса производится в следующем порядке.

Для упрощения сборки на первом этапе устанавливаются полые стержни поясов 1, а затем полые стержни раскосов 2.

При установке каждого из полых стержней 1, 2 последний заводится между смежными узлами с максимально навинченными на болты 10 и винты 14 и застопоренными относительно последних и друг друга стопорными гайками 15 (фиг. 1, 2). При этом расстояние от стопорных гайк 15 до свободных концов болта 10 или винта 14 принимается по выражению

$$l = \delta_r + \delta + l_b,$$

где δ_r - толщина гайки 9;

δ - величина монтажного зазора между болтом 10 или винтом 14 и соответствующей гайкой 9;

l_b - минимально допустимая величина выхода болта 10 или винта 14 из гайки 9 в проектом положении (2...3 витка резьбы).

Стопорение гаек 15 производится путем их поворота с затягиванием навстречу друг другу.

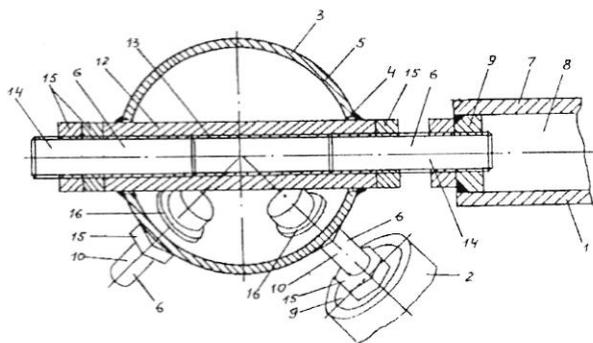
Затем болт 10 или винт 14 путем вращения застопоренных относительно болта 10 или винта 14 гаек 15 ввинчивается в соответствующую гайку 9 полого стержня 2 или 1 соответственно до упора гаек 15 в гайку 9, при этом происходит параллельное вывинчивание винта 14 из втулки 12 или выдвижение болта 10 из полости 11 полого шара 3.

После чего устраняется стопорение гаек 15 и крайняя по отношению к полному шару 3 гайка 15 вращается в обратном направлении до упора в торец втулки 12 или через наружную шайбу 16 в полый шар 3, при этом происходит стопорение винта 14 или болта 10 относительно втулки 12 или полого шара 3 соответственно (фиг. 2). Крайняя по отношению к гайке 9 гайка 15 вращается по направлению ввинчивания болтов 10 или винтов 14 до упора в соответствующую гайку 9, при этом происходит стопорение винта 14 или болта 10 относительно гайки 9 (фиг. 2). Благодаря стопорению болтов 10 и винтов 14 обеспечивается работа пространственной конструкции на динамические нагрузки.

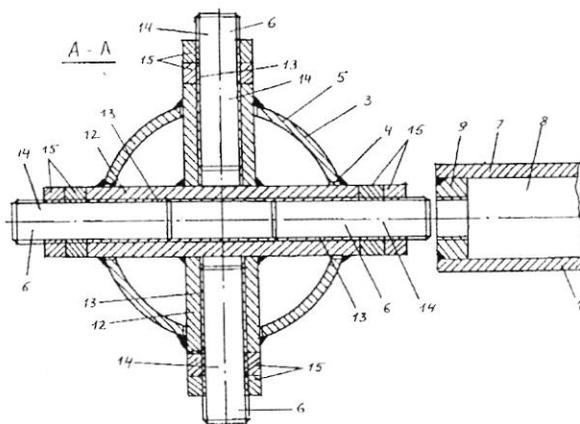
Снабжение полого шара 3 по осям верхних и/или нижних поясов соосно пропущенными через отверстия 4 в стенках 5 шара 3 под крепежные элементы 6 полых стержней поясов 1 и жестко соединенными между собой и с полым шаром 3 элементами усиления в виде полых втулок 12 с внутренней винтовой резьбой 13 и выполнение крепежных элементов 6 полых стержней поясов 1 в виде монтированных в полости втулок 12 с возможностью взаимодействия с их винтовой резьбой 13 и вкручивания в гайки 9 полых стержней поясов 1 винтов 14 с навинченными на них стопорными гайками 15 обеспечивают возможность уменьшения толщины стенок 5 полого шара 3, которая в этом случае будет приниматься по максимальному усилию в раскосах, значительно меньшему, чем максимальное усилие в поясах. Уменьшение же толщины стенок 5 полого шара 3 позволяет упростить изготовление полых шаров 3 штампованием и снизить материалоемкость полого шара 3 и тем самым узла.

Источники информации:

1. Трушев А.Г. Пространственные металлические конструкции. - М.: Стройиздат, 1983. - С. 117, рис. XI.14а, б.
2. Патент РБ 2489 U, МПК E 04B 1/58, 2006.



Фиг. 2



Фиг. 3