

ДЗЯРЖАЎНЫ КАМІТЭТ
ПА НАВУЦЫ І ТЭХНАЛОГІЯХ
РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ

НАЦЫЯНАЛЬНЫ ЦЭНТР
ІНТЭЛЕКТУАЛЬнай УЛАСНАСЦІ

ПАТЭНТ

№ 3244

У адпаведнасці з Законам Рэспублікі Беларусь
“Аб патэнтах на вынаходствы, карысныя мадэлі, прамысловыя ўзоры”
выдадзены сапраўдны патэнт на карысную мадэль:

Узел соединения пространственного каркаса из полых стержней

Патэнтаўладальнік:

Учреждение образования "Брестский государственный технический университет"
(ВУ)

Аўтар (аўтары):

Драган Вячеслав Игнатьевич; Пчелин Вячеслав Николаевич; Шалобьта Николай
Николаевич; Мухин Анатолий Викторович (ВУ)

Заяўка № **u 20060314**

Прыярытэтныя звесткі: **(22) 2006.05.18**

Зарэгістравана ў Дзяржаўным рэестры карысных
мадэлей:

2006.10.02

Дата пачатку дзеяння:

2006.05.18

Генеральны дырэктар

Л.И. Воронецкий

0006864

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 3244

(13) U

(46) 2006.12.30

(51)⁷ E 04B 1/00

(54)

УЗЕЛ СОЕДИНЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО КАРКАСА ИЗ ПОЛЫХ СТЕРЖНЕЙ

(21) Номер заявки: u 20060314

(22) 2006.05.18

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

(72) Авторы: Драган Вячеслав Игнатьевич;
Пчелин Вячеслав Николаевич; Шало-
быта Николай Николаевич; Мухин
Анатолий Викторович (ВУ)

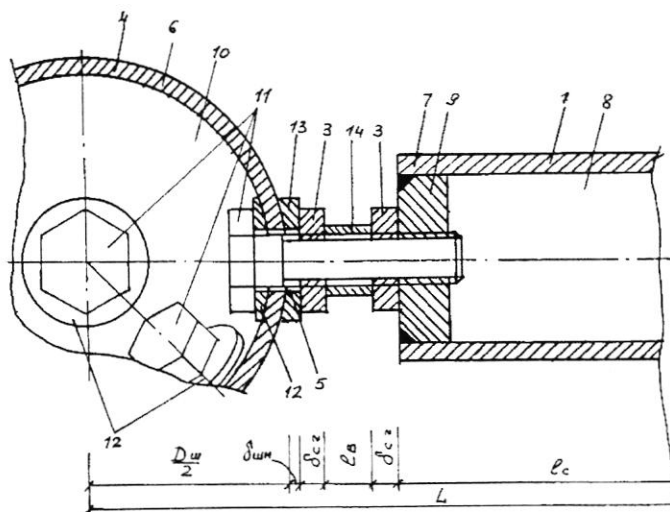
(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Брестский государственный
технический университет" (ВУ)

(57)

Узел соединения пространственного каркаса из полых стержней, оголовки которых снабжены жестко установленными в их полостях гайками, содержащий узловой элемент в виде полого шара с отверстиями в стенках, через которые пропущены со стороны полости шара с возможностью вкручивания в гайки болты с внутренними и наружными шайбами и расположенными снаружи шара стопорными гайками, обеспечивающими стопорение болта относительно шара и гайки, отличающийся тем, что между стопорными гайками монтированы съемные С-образные втулки из упругого материала с отогнутыми наружу продольными кромками, причем примыкающие к продольным кромкам участки торцов втулок выполнены со скосами, внутренний диаметр втулок принимают равным диаметру болтов, а длину - по выражению:

$$l_b = (L - D_{ш} - l_c - n \cdot \delta_{сг}) \frac{1}{2} - \delta_{шн},$$

где l_b - длина втулки;



Фиг. 2

ВУ 3244 U 2006.12.30

L - расстояние между смежными узлами пространственного каркаса;
 $D_{ш}$ - диаметр полого шара;
 l_c - длина полого стержня;
 n - количество расположенных на каждом из болтов стопорных гаек;
 $\delta_{ст}$ - толщина стопорной гайки;
 $\delta_{шн}$ - толщина наружной шайбы вдоль оси болта.

(56)

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

2. Патент РФ №2489 U, МПК E 04B 1/58. Узел соединения полых стержней пространственного каркаса // Официальный бюллетень. - 2006.02.28. - № 1. - С. 193-194.

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

Известен узел соединения пространственного каркаса из полых стержней, содержащий болты со стопорными гайками и узловой элемент в виде шара с отверстиями, выполненными с внутренней резьбой под болты, монтированные в оголовках стержней с возможностью вращения и осевого перемещения [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 пространственного каркаса из полых стержней, оголовки которых снабжены жестко установленными в их полостях гайками, содержащий узловой элемент в виде полого шара с отверстиями в стенках, через которые пропущены со стороны полости шара с возможностью вкручивания в гайки болты с внутренними и наружными шайбами и расположенными снаружи шара стопорными гайками, обеспечивающими стопорение болта относительно шара и гайки [2].

Изготовление узлового элемента в виде полого шара позволяет снизить материалоемкость узла. Пропуск же болтов со стороны полости шара через отверстия в его стенках с возможностью поворота относительно оси обеспечивает возможность необходимой точности изготовления узлового элемента и сборки пространственных конструкций.

Однако при работе пространственной конструкции на динамические нагрузки возможно скручивание стопорных гаек, что снижает надежность конструкции. Известный узел характеризуется также повышенными трудозатратами на производство работ, так как при сборке узла необходимо производить постоянный контроль расстояния между стопорными гайками для обеспечения проектного расстояния между узлами пространственной конструкции. Кроме того, передача сжимающих нагрузок от стержней на шар только через винтовую резьбу гаек и болта обуславливает невысокую несущую способность узлового соединения.

Задача, на решение которой направлена предлагаемая полезная модель, состоит в том, чтобы снизить трудозатраты на сборку узла и повысить его надежность и несущую способность при восприятии сжимающих нагрузок.

Решение поставленной задачи достигается тем, что в известном узле соединения пространственного каркаса из полых стержней, оголовки которых снабжены жестко установленными в их полостях гайками, содержащем узловой элемент в виде полого шара с отверстиями в стенках, через которые пропущены со стороны полости шара с возможностью вкручивания в гайки болты с внутренними и наружными шайбами и расположенными снаружи шара стопорными гайками, обеспечивающими стопорение болта относительно шара и гайки, между стопорными гайками монтированы съемные С-образные втулки

из упругого материала с отогнутыми наружу продольными кромками, причем примыкающие к продольным кромкам участки торцов втулок выполнены со скосами, внутренний диаметр втулок принимают равным диаметру болтов, а длину - по выражению:

$$l_b = (L - D_{ш} - l_c - n \cdot \delta_{сг}) \frac{1}{2} - \delta_{шн},$$

где l_b - длина втулки;

L - расстояние между смежными узлами пространственного каркаса;

$D_{ш}$ - диаметр полого шара;

l_c - длина полого стержня;

n - количество расположенных на каждом из болтов стопорных гаек;

$\delta_{сг}$ - толщина стопорной гайки;

$\delta_{шн}$ - толщина наружной шайбы вдоль оси болта.

Установка между стопорными гайками съемных С-образных втулок из упругого материала с отогнутыми наружу продольными кромками с внутренним диаметром, принимаемым равным диаметру болтов, и с длиной, принимаемой по выражению:

$$l_b = (L - D_{ш} - l_c - n \cdot \delta_{сг}) \frac{1}{2} - \delta_{шн},$$

позволяет передать часть сжимающей нагрузки через втулку, что повышает несущую способность узла, снизить трудозатраты на контроль расстояния между стопорными гайками, так как втулка одновременно является шаблоном, автоматически обеспечивающим при установке втулки проектное расстояние между узлами, и повысить надежность собранного узла при работе на динамические нагрузки вследствие невозможности скручивания стопорных гаек. Выполнение примыкающих к продольным кромкам участков торцов втулок со скосами облегчает установку втулки между стопорными гайками, т.е. необходимо для обеспечения работоспособности конструкции.

Полезная модель поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображены смежные узлы в момент заведения между ними полого стержня в разрезе; на фиг. 2 - то же, узел в момент соединения стержня с узловым элементом; на фиг. 3 - втулка, общий вид; на фиг. 4 - разрез "А-А" на фиг. 3. Обозначения: 1 - полые стержни; 2 - крепежные болты; 3 - стопорные гайки; 4 - полый шар; 5 - отверстия; 6 - стенки шара; 7 - оголовки стержней; 8 - полости стержней; 9 - гайки; 10 - полость шара; 11 - головки болтов; 12 - внутренние шайбы; 13 - наружные шайбы; 14 - съемная втулка; 15 - продольные кромки; 16 - торцы втулки; 17 - скосы.

Узел соединения пространственного каркаса из полых стержней 1 содержит крепежные болты 2 со стопорными гайками 3 и узловый элемент в виде шара 4 (фиг. 1, 2).

Шар 4 выполнен полым с отверстиями 5 в стенках 6. Оголовки 7 стержней 1 снабжены жестко установленными в их полостях 8 гайками 9. Болты 2 пропущены со стороны полости 10 шара 4 через его отверстия 5 с возможностью вкручивания в гайки 9, причем каждый из болтов 2 снабжен двумя стопорными гайками 3.

Стопорные гайки 3 размещены между шаром 4 и гайками 9 стержней 1, а между головками 11 болтов и внутренней поверхностью шара 4 и наружной поверхностью шара 4 и стопорными гайками 3 установлены внутренние 12 и наружные 13 шайбы со сферическими, обращенными к шару 4 поверхностями.

В проектном положении одна из стопорных гаек 3 стопорит гайку 9 относительно болта 2, а вторая - болт 2 относительно шара 4 (фиг. 2).

Между стопорными гайками 3 в их проектном положении на болт 2 одевается съемная С-образная втулка 14 из упругого материала с отогнутыми наружу продольными кромками 15, причем примыкающие к продольным кромкам 15 участки торцов 16 втулок 14 выполнены со скосами 17 (фиг. 2...4).

ВУ 3244 U 2006.12.30

Внутренний диаметр втулок 14 принимают равным диаметру болтов 2, а длину - по выражению (фиг. 2):

$$l_b = (L - D_{ш} - l_c - n \cdot \delta_{ст}) \frac{1}{2} - \delta_{шн},$$

где l_b - длина втулки 14;

L - расстояние между смежными узлами пространственного каркаса;

$D_{ш}$ - диаметр полого шара 4;

l_c - длина полого стержня 1;

n - количество расположенных на каждом из болтов стопорных гаек;

$\delta_{ст}$ - толщина стопорной гайки;

$\delta_{шн}$ - толщина наружной шайбы вдоль оси болта.

Сборка узла соединения полых стержней 1 пространственного каркаса производится в следующем порядке.

Стопорные гайки 3 устанавливаются рядом друг с другом и стопорятся относительно друг друга и болтов 2, при этом расстояние от торца каждого из болтов 2 до гайки 9 стержня 1 должно быть равно расстоянию от головки болта 2 до внутренней шайбы 12 в положении прижатия стопорных гаек 3 с наружной шайбой 13 и внутренней шайбы 12 к шару 4. Стопорение гаек 3 осуществляется посредством их поворота с затягиванием навстречу друг другу.

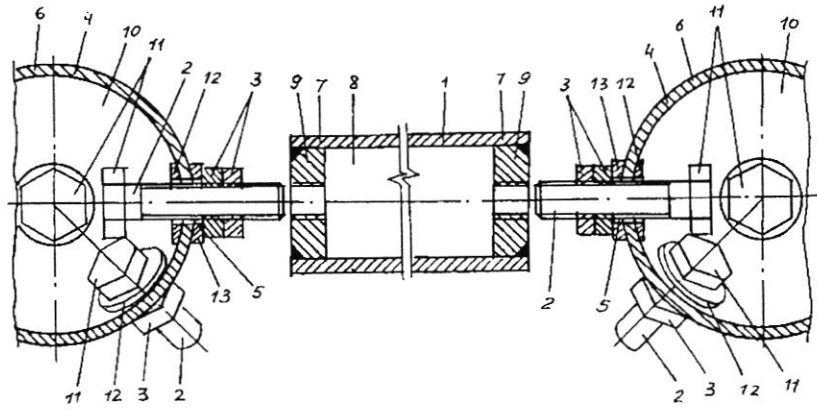
Затем, путем вращения застопоренных гаек 3 с болтом 2, последний ввинчивается в гайку 9 стержня 1 до упора гаек 3 в гайку 9, при этом головка болта 2 опирается в шайбу 12.

После чего левая стопорная гайка 3 вращается в обратную сторону, при застопоренных правой стопорной гайке 3 и гайке 9 стержня 1, до момента ее опирания в наружную шайбу 13, и производится стопорение болта 2 относительно шара 4 путем затягивания левой стопорной гайки 3 (фиг. 2).

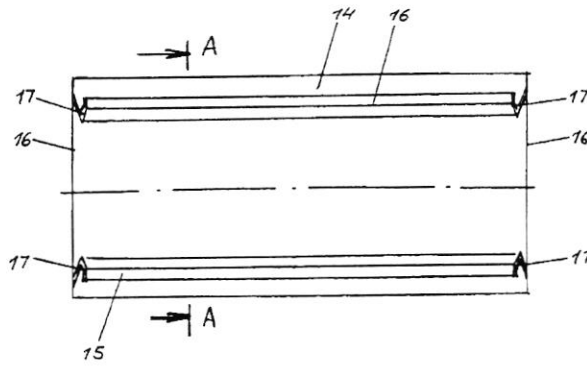
На заключительном этапе, после контроля расстояния между гайками 3 втулкой 14, как шаблоном, производится установка съемной втулки 14 между стопорными гайками 3 (фиг. 2). Скосы 17 и отогнутые наружу продольные кромки 15 облегчают установку втулки 14 и обеспечивают возможность ее плотной установки между стопорными гайками 3.

Аналогично соединяются в узле остальные стержни 1.

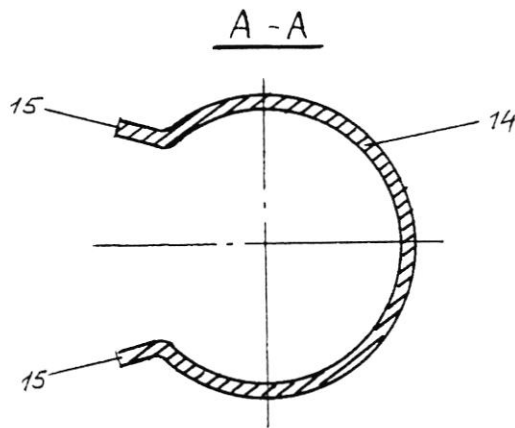
Благодаря установке между стопорными гайками 3 съемных С-образных втулок 14 из упругого материала с отогнутыми наружу продольными кромками 15 с внутренним диаметром, принимаемым равным диаметру болтов 2, и с длиной, принимаемой по выражению: $l_b = (L - D_{ш} - l_c - n \cdot \delta_{ст}) \frac{1}{2} - \delta_{шн}$, позволяет передать часть сжимающей нагрузки через втулку 14, что повышает несущую способность узла, снизить трудозатраты на контроль расстояния между стопорными гайками 3, так как втулка 14 одновременно является шаблоном, автоматически обеспечивающим при установке втулки 14 проектное расстояние между узлами, и повысить надежность собранного узла при работе на динамические нагрузки вследствие невозможности скручивания стопорных гаек 3. Выполнение примыкающих к продольным кромкам 15 участков торцов 16 втулок 14 со скосами 17 облегчает установку втулки 14 между стопорными гайками 3, т.е. необходимо для обеспечения работоспособности конструкции.



Фиг. 1



Фиг. 3



Фиг. 4