РЭСПУБЛІКА БЕЛАРУСЬ

ПАТЭНТ

НА ВЫНАХОДСТВА

№ 10720

Узел соединения стержней 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" (BY)

Аўтар (аўтары):

Драган Вячеслав Игнатьевич; Пчелин Вячеслав Николаевич; Шалобыта Николай Николаевич (BY)

Заяўка № **a 20060393** Дата падачы: **2006.04.26**

Зарэгістравана ў Дзяржаўным рэестры вынаходстваў: **2008.03.06**

Дата пачатку дзеяння: **2006.04.26**

Генеральны дырэктар Л.І. Варанецкі

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **BY** (11) **10720**

(13) **C1**

(46) **2008.06.30**

(51) МПК (2006)
E 04B 1/58

(54) **УЗЕЛ СОЕДИНЕНИЯ СТЕРЖНЕЙ ПРОСТРАНСТВЕННОГО КАРКАСА**

(21) Номер заявки: a 20060393
(22) 2006.04.26
(43) 2007.12.30

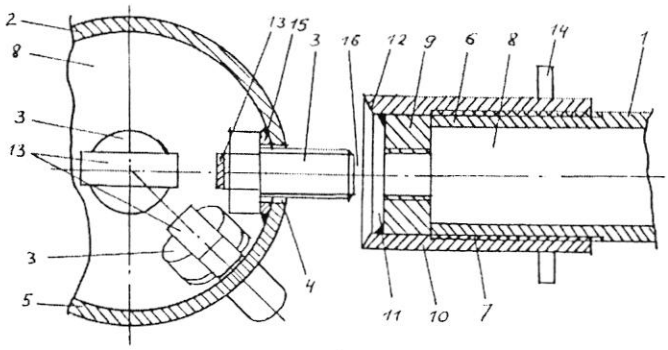
(71) Заявитель: Учреждение образования "Брестский государственный технический университет" (BY)
(72) Авторы: Драган Вячеслав Игнатьевич; Пчелин Вячеслав Николаевич; Шалобыта Николай Николаевич (BY)
(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Брестский государственный технический университет" (BY)

(56) BY 2489 U, 2006.
SU 947331, 1982.
SU 1585474 A1, 1990.
SU 783431, 1980.
SU 1678999 A2, 1991.
SU 1418432 A1, 1988.
SU 614185, 1978.
SU 777170, 1981.
BY 2370 U, 2005.

(57)

1. Узел соединения стержней пространственного каркаса, содержащий узловой элемент в виде полого шара с отверстиями в стенках, через которые со стороны полости шара пропущены крепежные болты с шайбами и накручиваемые на болты гайки, **отличающийся** тем, что оголовки стержней выполнены с наружной винтовой резьбой и снабжены дополнительными гайками в виде втулок, навинчиваемых на оголовки стержней, гайки соосно монтированы в полости втулок и жестко прикреплены к ним, а обращенные к полому шару торцы втулок выполнены со сферической поверхностью, соответствующей наружной поверхности полого шара, причем винтовая резьба болтов, оголовков стержней и гаек выполнена с одинаковым шагом, а полый шар снабжен монтированными в его полости упорами, ограничивающими осевое перемещение и предотвращающими вращение болтов.

2. Узел по п. 1, **отличающийся** тем, что наружный диаметр втулок составляет не более минимального расстояния по хорде между центрами отверстий в стенках полого шара по его наружной поверхности.



Фиг. 1

BY 10720 C1 2008.06.30

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

Известен узел соединения стержней пространственного каркаса, содержащий крепежные болты, монтированные в оголовках стержней с возможностью вращения и осевого перемещения, 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 стержней пространственного каркаса, содержащий узловой элемент в виде полого шара с отверстиями в стенках, через которые пропущены со стороны полости шара крепежные болты с шайбами и накручиваемые на болты гайки, жестко установленные в полостях оголовков стержней [2].

Выполнение шара полым позволяет снизить материалоемкость узлового элемента.

Однако известный узел характеризуется повышенными трудозатратами на его сборку, связанными с необходимостью многократного стопорения стопорных гаек относительно друг друга и болтов при вкручивании последних в гайки стержней. Кроме того, передача усилий от стержней, особенно сжимающих, происходит на небольшой по площади участок шара, что определяет необходимость увеличения толщины стенок шара, т.е. его повышенную материалоемкость. Увеличению материалоемкости шара способствует также то, что при установке стержней болты первоначально втапливаются в полость шара, что приводит к необходимости увеличения диаметра шара вследствие необходимости размещения в полости шара втапливаемых болтов.

Задача, на решение которой направлено предлагаемое изобретение, состоит в том, чтобы снизить трудоемкость сборки узла и его материалоемкость.

Решение поставленной задачи достигается тем, что в известном узле соединения стержней пространственного каркаса, содержащем узловой элемент в виде полого шара с отверстиями в стенках, через которые пропущены со стороны полости шара крепежные болты с шайбами и накручиваемые на болты гайки, оголовки стержней выполнены с наружной винтовой резьбой и снабжены дополнительными гайками в виде втулок, навинчиваемых на оголовки стержней, гайки соосно монтированы в полости втулок и жестко прикреплены к ним, а обращенные к полому шару торцы втулок выполнены со сферической поверхностью, соответствующей наружной поверхности полого шара, причем винтовая резьба болтов, оголовков стержней и гаек выполнена с одинаковым шагом, а полый шар снабжен монтированными в его полости упорами, ограничивающими осевое перемещение и предотвращающими вращение болтов. При этом наружный диаметр втулок составляет не более минимального расстояния по хорде между центрами отверстий в стенках полого шара по его наружной поверхности.

Благодаря выполнению оголовков стержней с наружной винтовой резьбой, снабжению оголовков дополнительными гайками в виде втулок, навинчиваемых на оголовки стержней, соосному монтажу гаек в полости втулок с жестким соединением с втулками, обращенные к полому шару торцы которых выполнены со сферической поверхностью, соответствующей наружной поверхности полого шара, крепление стержней в узле производится путем накручивания втулок на болты, что снижает трудоемкость сборки узла, и улучшаются условия передачи сжимающих усилий от стержней на полый шар вследствие увеличения площади опирания на последний, что позволяет уменьшить толщину стенок полого шара, т.е. материалоемкость узла. Снижению материалоемкости узла способствует также снабжение полого шара упорами, ограничивающими осевое перемещение и предотвращающими вращение болтов, благодаря чему отпадает необходимость втапливания болтов в полость полого шара при установке стержней, что позволяет уменьшить диаметр полого шара.

Выполнение втулок с наружным диаметром, принимаемым не более минимального расстояния по хорде между центрами отверстий в стенках полого шара по его наружной поверхности, позволяет исключить возможность наложения друг на друга рядом расположенных втулок при их опирании в полый шар.

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. Обозначения: 1 - стержень; 2 - полый шар; 3 - крепежные болты; 4 - отверстия; 5 - стенки шара; 6 - оголовки стержней; 7 - винтовая резьба; 8 - полость шара; 9 - гайка; 10 - втулка; 11 - полость втулки; 12 - торец втулки; 13 - П-образные упоры; 14 - штыревые выступы; 15 - шайба; 16 - зазор.

Узел соединения стержней 1 пространственного каркаса содержит узловой элемент в виде шара 2 и крепежные болты 3 (фиг. 1, 2). Шар 2 выполнен полым с отверстиями 4 в его стенках 5. Оголовки 6 стержней 1 выполнены с наружной винтовой резьбой 7.

Болты 3 пропущены со стороны полости 8 шара 2 через его отверстия 4 с возможностью вкручивания в гайки 9.

На оголовки 6 стержней 1 навинчены дополнительные гайки в виде втулок 10.

Каждая из гаек 9 монтирована соосно в полости 11 соответствующей втулки 10 и жестко соединена с ней.

Обращенные к полому шару торцы 12 втулок 10 выполнены со сферической поверхностью, соответствующей наружной поверхности полого шара 2, благодаря чему обеспечивается плотное прилегание втулок 10 при сборке узла к полому шару 2.

Винтовая резьба болтов 3, гаек 9, втулок 10 и оголовков 6 выполнена с одинаковым шагом, в противном случае невозможно обеспечить неизменное положение полых шаров 2 и стержней 1 при сборке узлов пространственной конструкции.

Полый шар 2 снабжен монтированными в его полости 8 П-образными упорами 13, ограничивающими осевое перемещение и предотвращающими вращение болтов 3, однако последние должны иметь возможность поворачивания на небольшой угол (3...10°) относительно продольной оси.

Упоры 13 жестко прикреплены к стенкам 5 шара 2.

Наружный диаметр втулок 10 (в случае если втулки 10 выполнены с одинаковым диаметром) принимается не более расстояния по хорде между центрами отверстий 4 в стенках 5 полого шара 2 по его наружной поверхности, при этом предотвращается возможное наложение рядом расположенных втулок 10 друг на друга при сборке узла.

Для обеспечения вращения втулок 10 они могут снабжаться штыревыми выступами 14. Возможно также выполнение втулок 10 с радиально расположенными в пределах гаек гнездами (на чертежах не показано).

Между головками болтов 3 и полым шаром 2 установлены шайбы 15, выполненные с обращенной к полому шару 2 сферической поверхностью, соответствующей внутренней поверхности шара 2.

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

При установке каждого из стержней 1 последний заводится между болтами 3 полых шаров 2 смежных узлов с максимально навинченными на стержни 1 втулками 10 до опирания гаек в оголовки 6 стержней 1 (фиг. 1).

Затем производят свинчивание втулки 10 с оголовка 6 стержня 1 до выборки зазора 16 и касания с болтом 3, при этом болт 3, благодаря возможности поворота на небольшой угол относительно продольной оси, ориентируется вдоль продольной оси втулки 10.

Вращение втулок 10 производится посредством газовых ключей или путем приложения вращающих моментов к штыревым выступам 14 втулок 10.

При дальнейшем свинчивании втулки 10 со стержня 1 происходит одновременное накручивание гайки 9 на болт 3.

Накручивание гайки 9 с втулкой 10 на болт 3 производят до упора торца 12 втулки в полый шар 2 и выборки всех зазоров, т.е. с выполнением затяжки втулки 10 (фиг. 2).

Аналогично устанавливаются между смежными узлами остальные стержни.

В случае если собранный пространственный каркас будет воспринимать динамические нагрузки, производится стопорение втулок 10 относительно полых шаров и стержней 1 путем прихватки электросваркой, завинчиванием стопорных винтов и т.д.

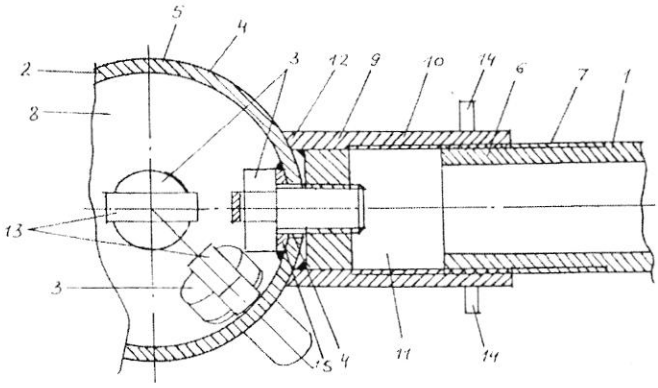
Выполнение оголовков 6 стержней 1 с наружной винтовой резьбой 7, снабжение оголовков 6 дополнительными гайками в виде втулок 10, навинчиваемых на оголовки 6 стержней 1, соосный монтаж гаек 9 в полости 11 втулок 10 с жестким соединением с втулками 10, обращенные к полому шару 2 торцы 12 которых выполнены со сферической поверхностью, соответствующей наружной поверхности полого шара 2, позволяют обеспечить крепление стержней в узле путем накручивания втулок на болты, что снижает трудоемкость сборки узла, и улучшить условия передачи сжимающих усилий от стержней 1 на полый шар 2 вследствие увеличения площади опирания на последний, благодаря чему можно уменьшить толщину стенок 5 полого шара 2, т.е. материалоемкость узла. Снижению материалоемкости узла способствует также снабжение полого шара 2 П-образными упорами 13, ограничивающими осевое перемещение и предотвращающими вращение болтов 3, благодаря чему отпадает необходимость втапливания болтов 3 в полость шара 2 при установке стержней 1, что позволяет уменьшить диаметр полого шара 2.

Выполнение втулок 10 с наружным диаметром, принимаемым не более минимального расстояния по хорде между центрами отверстий 4 в стенках 5 шара 2 по его наружной поверхности, позволяет исключить возможность наложения друг на друга рядом расположенных втулок 10 при их опирании в полый шар 2.

Источники информации:

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

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



Фиг. 2

Национальный центр интеллектуальной собственности.
220034, г. Минск, ул. Козлова, 20.