

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 7778

(13) U

(46) 2011.12.30

(51) МПК

E 04B 1/00 (2006.01)

E 04B 1/58 (2006.01)

(54)

## УЗЕЛ СОЕДИНЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО КАРКАСА ИЗ ПОЛЫХ СТЕРЖНЕЙ

(21) Номер заявки: u 20110209

(22) 2011.03.24

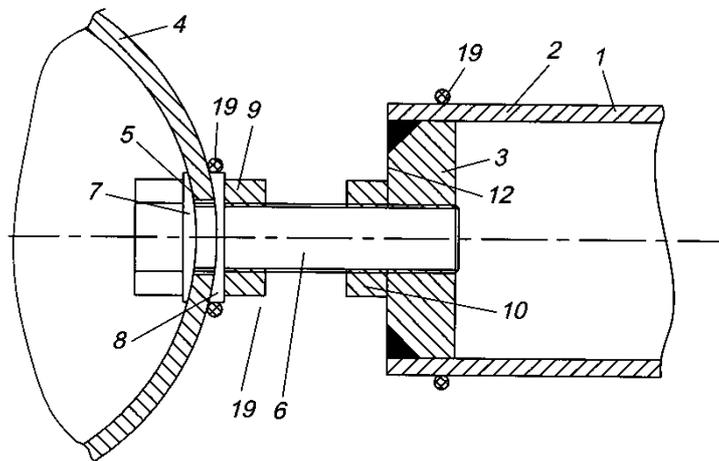
(71) Заявитель: Учреждение образования  
"Брестский государственный тех-  
нический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Решетарь Артем Ростиславо-  
вич; Драган Вячеслав Игнатьевич;  
Пчелин Вячеслав Николаевич; Юсько-  
вич Виталий Иванович (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 силовыми и стопорными гайками, и съемные втулки, отличающийся тем, что каждая из втулок выполнена с превышающей расстояние между наружной шайбой и торцом стержня длиной и с кольцевыми наружными проточками, в которых установлены кольцевые упругие элементы, и состоит из сопряженных между собой участков в виде цилиндра и усеченного конуса, наименьший внутренний диаметр которого равен диаметру силовой гайки, цилиндрический участок втулки снабжен внутренним кольцевым упором, к которому прикреплена расположенная между упором и торцом стержня кольцевая упругая прокладка, и выполнен с внутренним диаметром, равным диаметру стержня, причем каждая из втулок с упругой прокладкой выполнена из двух половинок с продольными диаметрально расположенными кромками.



Фиг. 1

(56)

1. Патент РБ 2489 U, МПК Е 04 В 1/58, 2006.
2. Патент РБ 3244 U, МПК Е 04 В 1/00, 2006.

---

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

Известен 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 силовыми и стопорными гайками [1].

При работе пространственной конструкции на динамические нагрузки возможно скручивание силовых и стопорных гаек, что снижает надежность конструкции. Несущие болты, силовые и стопорные гайки открыты внешним воздействиям, вследствие чего повышается вероятность их коррозии в процессе эксплуатации в агрессивной среде (покрытия бассейнов, аквапарков и т.д.), снижающей долговечность конструкции. Кроме того, известный узел характеризуется невыразительным дизайном, который очень важен при возведении конструкций каркаса общественных зданий и сооружений.

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 силовыми и стопорными гайками, и съемные втулки, выполненные из упругого материала с отогнутыми наружу продольными кромками [2].

Установка между силовыми и стопорными гайками съемных втулок из упругого материала с отогнутыми наружу продольными кромками позволяет повысить надежность собранного узла при работе на динамические нагрузки вследствие невозможности скручивания силовых и стопорных гаек. Однако по-прежнему несущие болты, силовые и стопорные гайки открыты внешним воздействиям, вследствие чего повышается вероятность их коррозии в процессе эксплуатации в агрессивной среде, и не решается вопрос улучшения дизайна (внешнего вида) узлов.

Задача, на решение которой направлена предлагаемая полезная модель, состоит в том, чтобы защитить несущие болты, силовые и стопорные гайки от воздействия агрессивной среды и улучшить дизайн узлов.

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 силовыми и стопорными гайками, и съемные втулки, каждая из втулок выполнена с превышающей расстояние между наружной шайбой и торцом стержня длиной и с кольцевыми наружными проточками, в которых установлены кольцевые упругие элементы, и состоит из сопряженных между собой участков в виде цилиндра и усеченного конуса, наименьший внутренний диаметр которого равен диаметру силовой гайки, цилиндрический участок втулки снабжен внутренним кольцевым упором, к которому прикреплена расположенная между упором и торцом стержня кольцевая упругая прокладка, и выполнен с внутренним диаметром, равным диаметру стержня. Причем каждая из втулок с упругой прокладкой выполнена из двух половинок с продольными диаметрально расположенными кромками.

# BY 7778 U 2011.12.30

Изготовление втулок из сопряженных между собой участков в виде цилиндра и усеченного конуса, наименьший внутренний диаметр которого равен диаметру силовой гайки, выполнение цилиндрического участка втулки с внутренним диаметром, равным диаметру стержня, снабжение цилиндрического участка втулки внутренним кольцевым упором, к которому прикреплен расположенная между упором и торцом стержня кольцевая упругая прокладка, обеспечивают защиту несущих болтов, силовых и стопорных гаек от воздействия агрессивной среды и улучшение дизайна узлов, чему способствует также выполнение каждой из втулок длиной, превышающей расстояние между наружной шайбой и торцом стержня, и с наружными кольцевыми выточками, в которых установлены кольцевые упругие элементы. Изготовление же каждой из втулок с упругой прокладкой из двух скрепленных между собой половинок с продольными диаметрально расположенными кромками обеспечивает возможность установки втулок.

Полезная модель поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображен узел в момент установки несущих элементов, разрез; на фиг. 2 - то же, в полностью собранном виде; на фиг. 3 - разрез А-А на фиг. 2; на фиг. 4 - разрез Б-Б на фиг. 2. Обозначения: 1 - полые стержни; 2 - оголовки стержней; 3 - гайки; 4 - полый шар; 5 - отверстия; 6 - крепежные болты; 7 - внутренние шайбы; 8 - наружные шайбы; 9 - силовые гайки; 10 - стопорные гайки; 11 - съемные втулки; 12 - торец стержня; 13 - цилиндрический участок втулки; 14 - участок втулки в виде усеченного конуса; 15 - кольцевой упор; 16 - кольцевая упругая прокладка; 17 - половинки втулки; 18 - продольные кромки; 19 - кольцевые упругие элементы; 20 - кольцевые наружные проточки.

Узел соединения пространственного каркаса из полых стержней 1, оголовки 2 которых снабжены жестко установленными в их полостях гайками 3, содержит 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 3 болты 6 с внутренними 7 и наружными 8 шайбами и расположенными снаружи шара 4 силовыми 9 и стопорными 10 гайками, и съемные втулки 11 (фиг. 1-4). В проектном положении стопорная гайка 10 стопорит гайку 3 относительно болта 6, а силовая 9 - болт 6 относительно шара 4 (фиг. 1, 2).

Каждая из втулок 11 выполнена с превышающей расстояние между наружной шайбой 8 и торцом 12 стержня 1 длина и состоит из сопряженных между собой участков в виде цилиндра 13 и усеченного конуса 14, наименьший внутренний диаметр которого равен диаметру силовой гайки 9. Втулки 11 целесообразно изготавливать из пластмассы. Цилиндрический участок 13 втулки 11 снабжен внутренним кольцевым упором 15, к которому прикреплен расположенная между упором 15 и торцом 12 стержня 1 кольцевая упругая прокладка 16, и выполнен с внутренним диаметром, равным диаметру стержня 1 (фиг. 2). Каждая из втулок 11 с упругой прокладкой 16 состоит из двух скрепленных между собой половинок 17 с продольными диаметрально расположенными кромками 18, сопрягаемыми посредством паза и гребня (фиг. 2-4).

Соединение двух половинок 17 между собой при установке втулки 11 производится посредством кольцевых упругих элементов 19, установленных в кольцевых наружных проточках 20 втулок 11 (фиг. 2-4).

Величина упругого сжатия  $\delta_{сж}$  кольцевой прокладки 16 связана с максимально  $L_{max}$  и минимально  $L_{min}$  возможными расстояниями между наружной шайбой 8 и торцом 12 стержня 1 при сборке узла соотношением:

$$\delta_{сж} > L_{max} - L_{min} + 1 \quad (1)$$

$L_{max}$  принимается равной сумме проектного расстояния между наружной шайбой 8 и торцом 12 стержня 1 и плюсового допуска на сборку узла.  $L_{min}$  принимается равной разности между проектным расстоянием между наружной шайбой 8 и торцом 12 стержня 1 и отрицательного допуска на сборку узла.

Соотношение (1) обеспечивает возможность установки втулки 11, а запас величины упругого сжатия кольцевой прокладки в 1 мм - плотное прижатие конического торца втулки 11 к шайбе 8 и кольцевой прокладки 16 к торцу 12 стержня 1.

# ВУ 7778 U 2011.12.30

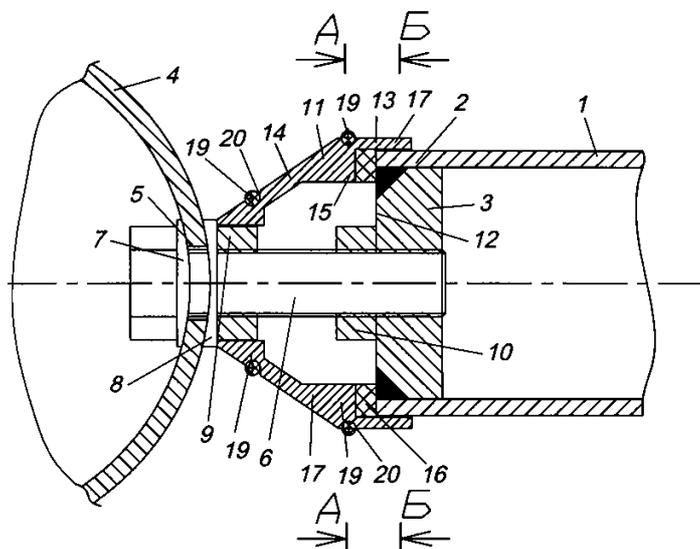
Перед сборкой узла кольцевые упругие элементы надеваются на стержень 1 и наружную шайбу 8 (фиг. 1).

При сборке узла силовая 9 и стопорная 10 гайки устанавливаются рядом друг с другом и стопорятся относительно друг друга и болтов 6, при этом расстояние от торца каждого из болтов 6 до гайки 3 стержня 1 должно быть равно расстоянию от головки болта 6 до внутренней шайбы 7 в положении прижатия силовых гаек 3 с наружной шайбой 8 и внутренней шайбы 7 к шару 4. Стопореие гаек 9, 10 осуществляется посредством их поворота с затягиванием навстречу друг другу.

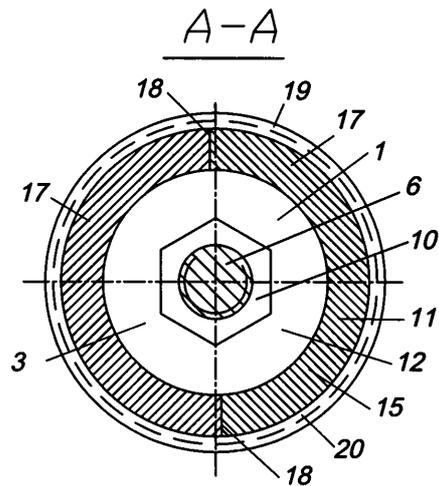
Затем, путем вращения застопоренных гаек 9, 10 с болтом 2, последний ввинчивается в гайку 3 стержня 1 до упора гаек 10 в гайку 3, при этом головка болта 2 опирается в шайбу 7. После чего силовая гайка 9 вращается в обратную сторону, при застопоренных гайках 3 и 10, до момента ее опирания в наружную шайбу 8, и производится стопорение болта 6 относительно шара 4 путем затягивания силовой гайки 9 (фиг. 1).

На заключительном этапе производится установка состоящей из двух половинок 17 съемной втулки 11 и прокладки 16. Две половинки 17 втулки 11 с прокладкой 16 цилиндрическим участком 13 надевают на стержень 1 с упором кольцевой прокладки 15 в торец 12 стержня 1, производится максимальное сжатие кольцевой прокладки 15 с поворотом половинок 17 до их стыковки по продольным кромкам 18 (паз в гребень) и опирания конических участков 14 в силовую гайку 9. После снятия усилий сжатия кольцевая прокладка 15 стремится вернуться, за счет упругих деформаций, в первоначальное положение, плотно прижимая конический торец 14 втулки 11 к наружной шайбе 8. Монтаж втулки 11 заканчивается установкой кольцевых упругих элементов 19 в кольцевые проточки 20 (фиг. 2).

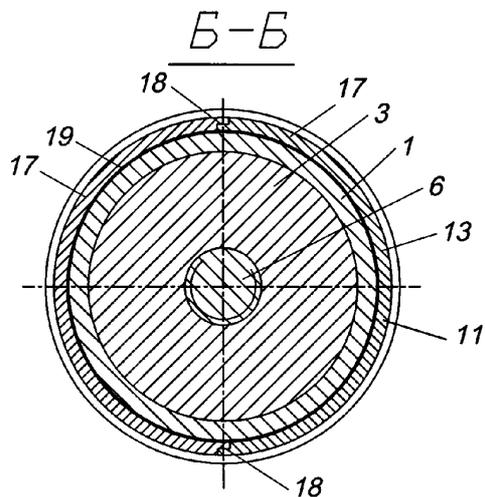
Изготовление втулок 11 из сопряженных между собой участков в виде цилиндра 13 и усеченного конуса 14, наименьший внутренний диаметр которого равен диаметру силовой гайки 9, выполнение цилиндрического участка 13 втулки 11 с внутренним диаметром, равным диаметру стержня 1, снабжение цилиндрического участка 13 втулки 11 внутренним кольцевым упором 15, к которому прикреплен расположенная между упором 15 и торцом 12 стержня 1 кольцевая упругая прокладка 16, обеспечивают защиту несущих болтов 6, силовых 9 и стопорных 10 гаек от воздействия агрессивной среды и улучшение дизайна узлов, чему способствует также выполнение каждой из втулок 11 длиной, превышающей расстояние между наружной шайбой 8 и торцом 12 стержня 1, и с наружными кольцевыми выточками 20, в которых установлены кольцевые упругие элементы 19. Изготовление же каждой из втулок 11 с упругой прокладкой 16 из двух скрепленных между собой половинок 17 с продольными диаметрально расположенными кромками 18 обеспечивает возможность установки втулок 11.



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4