

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 7599

(13) U

(46) 2011.10.30

(51) МПК

E 04B 1/00 (2006.01)

(54)

УЗЕЛ СОЕДИНЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО КАРКАСА ИЗ ПОЛЫХ СТЕРЖНЕЙ

(21) Номер заявки: u 20110157

(22) 2011.03.11

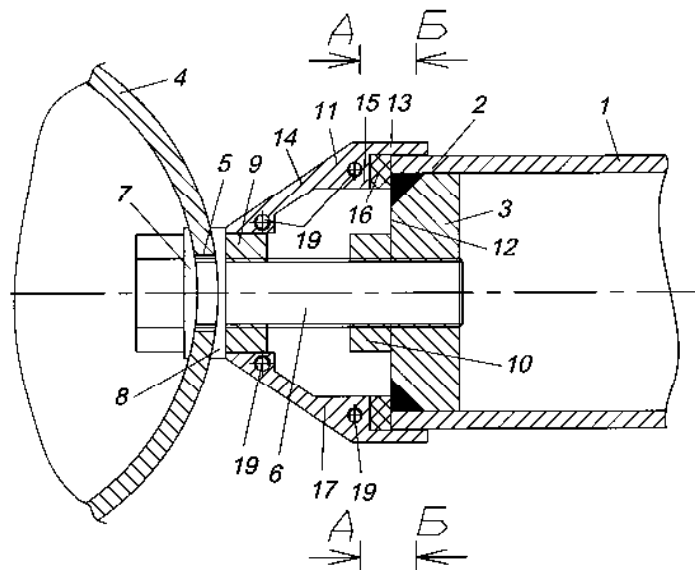
(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный тех-
нический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Решетарь Артем Ростисла-
вович; Драган Вячеслав Игнатьевич;
Пчелин Вячеслав Николаевич; Чернюк
Владимир Петрович (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 узловый 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 длиной, превышающей расстояние между наружной шайбой и торцом стержня, 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,



Фиг. 1

ВУ 7599 U 2011.10.30

BY 7599 U 2011.10.30

причем каждая из втулок с упругой прокладкой выполнена из двух скрепленных между собой половинок с продольными диаметрально расположенными кромками, а величина упругого сжатия $\delta_{сж}$ кольцевой прокладки связана с максимально L_{max} и минимально L_{min} возможными расстояниями между наружной шайбой и торцом стержня при сборке узла соотношением:

$$\delta_{сж} > L_{max} - L_{min} + 1.$$

(56)

1. Патент РБ 2489 U, МПК Е 04В 1/58, 2006.
2. Патент РБ 3244 U, МПК Е 04В 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 длиной, превышающей расстояние между наружной шайбой и торцом стержня, и состоит из сопряженных между собой участков в виде цилиндра и усеченного кону-

BY 7599 U 2011.10.30

са, 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 скрепленных между собой половинок с продольными диаметрально расположенными кромками, а величина упругого сжатия $\delta_{сж}$ кольцевой прокладки связана с максимально L_{max} и минимально L_{min} возможными расстояниями между наружной шайбой и торцом стержня при сборке узла соотношением: $\delta_{сж} > L_{max} - L_{min} + 1$.

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 прикреплена расположенная между упором и торцом стержня кольцевая упругая прокладка, величина упругого сжатия $\delta_{сж}$ которой связана с максимально L_{max} и минимально L_{min} возможными расстояниями между наружной шайбой и торцом стержня при сборке узла соотношением $\delta_{сж} > L_{max} - L_{min} + 1$, 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. 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 собранном виде, разрез; на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 - разрез Б-Б на фиг. 1. 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 - самонарезающие шурупы.

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). В проектном положении стопорная гайка 10 стопорит гайку 3 относительно болта 6, а силовая 9 - болт 6 относительно шара 4.

Каждая из втулок 11 выполнена длиной, превышающей расстояние между наружной шайбой 8 и торцом 12 стержня 1, 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 прикреплена расположенная между упором 15 и торцом 12 стержня 1 кольцевая упругая прокладка 16, и выполнен с внутренним диаметром, равным диаметру стержня 1 (фиг. 1). 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. 1-3).

Соединение двух половинок 17 между собой при установке втулки 11 может производиться посредством самонарезающих шурупов 19 (фиг. 1, 2), различного вида защелок (на фигурах не показано) и т.д.

ВУ 7599 U 2011.10.30

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.

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

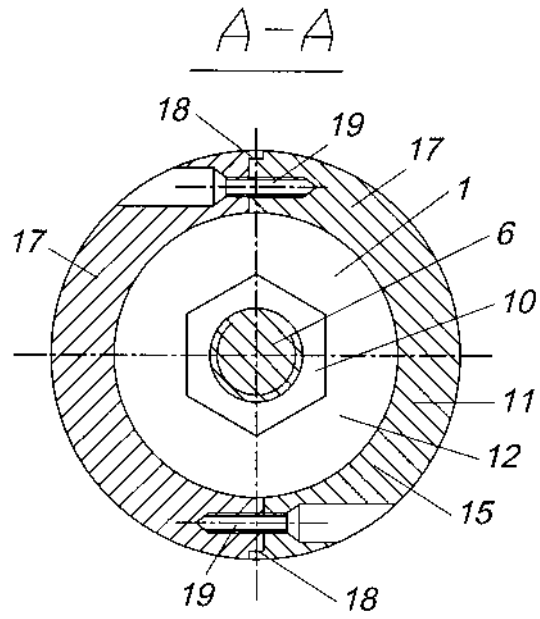
Силовая 9 и стопорная 10 гайки устанавливаются рядом друг с другом и стопорятся относительно друг друга и болтов 6, при этом расстояние от торца каждого из болтов 6 до гайки 3 стержня 1 должно быть равно расстоянию от головки болта 6 до внутренней шайбы 7 в положении прижатия силовых гаек 3 с наружной шайбой 8 и внутренней шайбы 7 к шару 4. Стопорение 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.

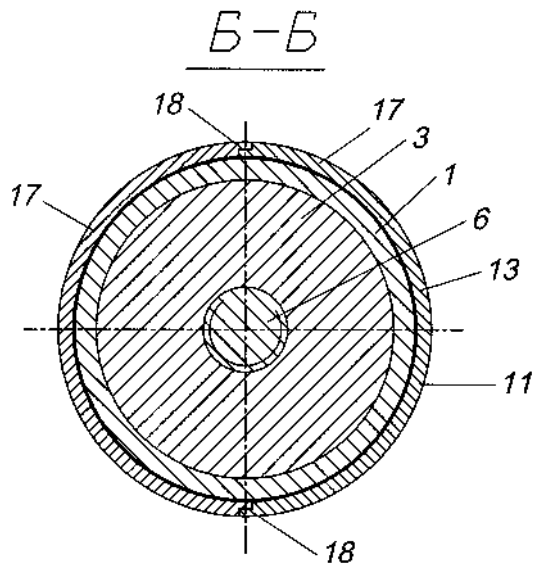
После чего силовая гайка 9 вращается в обратную сторону, при застопоренных гайках 3 и 10, до момента ее опирания в наружную шайбу 8, и производится стопорение болта 6 относительно шара 4 путем затягивания силовой гайки 9 (фиг. 1).

На заключительном этапе производится установка состоящей из двух половинок 17 съемной втулки 11. Две половинки 17 втулки 11 цилиндрическим участком 13 одеваются на стержень 1 с упором кольцевой прокладки 15 в торец 12 стержня 1, производится максимальное сжатие кольцевой прокладки 15 с поворотом половинок 12 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 самонарезающих шурупов 19.

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, величина упругого сжатия $\delta_{сж}$ которой связана с максимально L_{max} и минимально L_{min} возможными расстояниями между наружной шайбой 8 и торцом 12 стержня 1 при сборке узла соотношением $\delta_{сж} > L_{max} - L_{min} + 1$, 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. 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