

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 10683

(13) U

(46) 2015.06.30

(51) МПК

E 04B 1/58

(2006.01)

(54)

УЗЕЛ СОЕДИНЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО КАРКАСА ИЗ ПОЛЫХ СТЕРЖНЕЙ

(21) Номер заявки: u 20140483

(22) 2014.12.30

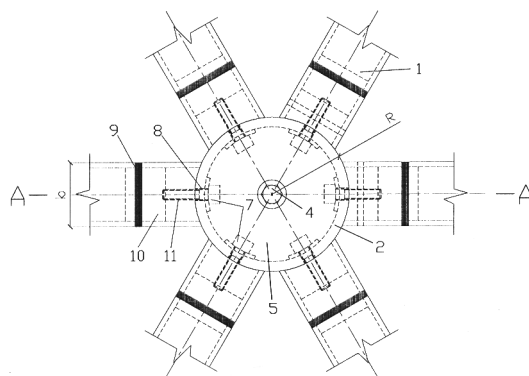
(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный тех-
нический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Драган Вячеслав Игнатьевич;
Драган Алексей Вячеславович; Глуш-
ко Константин Константинович; Пче-
лин Вячеслав Николаевич (ВУ)

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

(57)

Узел соединения пространственного каркаса из полых стержней, оголовки которых снабжены жестко прикрепленными к ним и сопрягающимися с наружной поверхностью полого узлового элемента наконечниками, содержащий крепежные болты, пропущенные через отверстия в стенках узлового элемента, снабженного скрепленными стяжным болтом крышкой и дном, отличающийся тем, что полый узловой элемент выполнен в виде цилиндрической втулки и снабжен жестко прикрепленной к ее внутренней поверхности в средней части по высоте диафрагмой жесткости, наконечники полых стержней выполнены с не менее чем двумя расположенными симметрично относительно диафрагмы жесткости резьбовыми отверстиями под крепежные болты, установленные с контролируемым напряжением, а крышка и дно снабжены цилиндрическими выступами диаметром, равным внутреннему диаметру цилиндрической втулки, причем стяжной болт пропущен через отверстие в диафрагме жесткости, а наружный радиус R цилиндрической втулки связан с количеством n и шириной b полых стержней соотношением: $R \geq \frac{b}{2 \cdot \sin(180/n)}$.



Фиг. 1

(56)

1. А.с. СССР 783431, МПК Е 04В 1/58, 1980.

2. А.с. СССР 1678999, МПК Е 04В 1/58, 1991.

Полезная модель относится к области строительства и может быть использована при возведении пространственных однослойных стержневых конструкций типа оболочек двойкой положительной кривизны.

Известен узел соединения пространственного каркаса из полых стержней, оголовки которых снабжены жестко прикрепленными к ним и сопрягающимися с наружной поверхностью полого узлового элемента наконечниками, содержащий крепежные болты, пропущенные через отверстия в наконечниках и стенках узлового элемента, причем узловой элемент выполнен в виде усеченного с двух сторон полого шара и оборудован размещенными между гайками крепежных болтов и внутренней поверхностью узлового элемента сферическими шайбами [1].

Известный узел характеризуется сложностью изготовления вследствие выполнения узлового элемента в виде усеченного с двух сторон полого шара, невысокой жесткостью и прочностью и не обеспечивает достаточного защемления стержней в узлах, что может привести к кинематически изменяемой системе всей конструкции.

Соединение каждого из стержней с узловым элементом посредством одного крепежного болта обеспечивает шарнирное соединение стержней в узле, т.е. стержни работают только на сжатие или растяжение, при этом укладка настила (покрытия) производится на прогоны, опираемые на узлы соединения пространственного каркаса. Наличие же прогонов обуславливает повышенную материалоемкость пространственного каркаса и высокие трудозатраты на его сборку.

Наиболее близким техническим решением к предлагаемому является узел соединения пространственного каркаса из полых стержней, оголовки которых снабжены жестко прикрепленными к ним и сопрягающимися с наружной поверхностью полого узлового элемента наконечниками, содержащий крепежные болты, пропущенные через отверстия в наконечниках и стенках узлового элемента, снабженного скрепленными стяжным болтом крышкой и днищем, причем узловой элемент выполнен в виде усеченного с двух сторон полого шара и оборудован размещенными в его полости сферическими элементами в виде полос, а пространство между крышкой и днищем заполнено расширяющимся раствором [2].

Снабжение узлового элемента скрепленными стяжным болтом крышкой и днищем и заполнение пространства между крышкой и днищем расширяющимся раствором позволяет значительно повысить прочность узла.

Однако, как и в случае аналога, известный узел не обеспечивает достаточного защемления стержней в узлах, что может привести к кинематически изменяемой системе всей конструкции и характеризуется сложностью изготовления вследствие выполнения узлового элемента в виде усеченного с двух сторон полого шара, чему способствует также оборудование узлового элемента размещенными в его полости сферическими элементами в виде полос и заполнение пространства между крышкой и днищем расширяющимся раствором.

Кроме того, по-прежнему не решается вопрос снижения материалоемкости пространственного каркаса и трудозатрат на его сборку вследствие укладки настила (покрытия) на прогоны, опираемые на узловые элементы пространственного каркаса.

Задача, на решение которой направлена предлагаемая полезная модель, состоит в том, чтобы упростить конструкцию узла соединения пространственного каркаса из полых стержней и снизить материалоемкость пространственного каркаса и трудозатраты на его сборку.

BY 10683 U 2015.06.30

Решение поставленной задачи достигается тем, что в известном узле соединения пространственного каркаса из полых стержней, оголовки которых снабжены жестко прикрепленными к ним и сопрягающимися с наружной поверхностью полого узлового элемента наконечниками, содержащем крепежные болты, пропущенные через отверстия в стенках узлового элемента, снабженного скрепленными стяжным болтом крышкой и днищем, полый узловой элемент выполнен в виде цилиндрической втулки и снабжен жестко прикрепленной к ее внутренней поверхности в средней части по высоте диафрагмой жесткости, наконечники полых стержней выполнены не менее чем с двумя расположенными симметрично относительно диафрагмы жесткости резьбовыми отверстиями под крепежные болты, установленные с контролируемым напряжением, а крышка и днище снабжены цилиндрическими выступами диаметром, равным внутреннему диаметру цилиндрической втулки, причем стяжной болт пропущен через отверстие в диафрагме жесткости, а наружный радиус R цилиндрической втулки связан с количеством n и шириной b полых стержней соотношением: $R \geq \frac{b}{2 \cdot \sin(180/n)}$.

Выполнение каждого узлового элемента в виде цилиндрической втулки позволяет существенно упростить конструкцию узла соединения, что обусловливается упрощением изготовления узлового элемента и примыкания наконечников полых стержней к цилиндрической втулке.

Снабжение цилиндрической втулки жестко прикрепленной к ее внутренней поверхности в средней части по высоте диафрагмой жесткости, а крышки и днища - цилиндрическими выступами диаметром, равным внутреннему диаметру цилиндрической втулки, обеспечивает высокую жесткость узлового элемента, позволяя устранить необходимость заполнения пространства между крышкой и днищем расширяющимся раствором, что приводит к снижению трудозатрат на сборку узла.

Выполнение наконечников полых стержней не менее чем с двумя расположенными симметрично относительно диафрагмы жесткости резьбовыми отверстиями под крепежные болты, установленные с контролируемым напряжением, обеспечивает защемление стержней в узлах и тем самым возможность восприятия узлом соединения изгибающих моментов, т.е. возможность укладки настила (покрытия) пространственного каркаса непосредственно на полые стержни, благодаря чему снижаются материалоемкость пространственного каркаса и трудозатраты на его сборку (за счет исключения из конструкции прогонов).

Изготовление цилиндрической втулки с наружным радиусом R , связанным с количеством n и шириной b полых стержней соотношением $R \geq \frac{b}{2 \cdot \sin(180/n)}$, обеспечивает возможность нормального опирания полых стержней на узловой без нахлеста в плане друг на друга, т.е. необходимо для работоспособности узла соединения.

Полезная модель поясняется фигурами, где на фиг. 1 изображен узел соединения пространственного каркаса из полых стержней в плане; на фиг. 2 - сечение А-А на фиг. 1. Обозначения: 1 - полые стержни; 2 - цилиндрическая втулка; 3 - диафрагма жесткости; 4 - стяжной болт; 5 - крышка; 6 - днище; 7 - крепежные болты; 8 - отверстия; 9 - электросварной шов; 10 - наконечники; 11 - резьбовые отверстия; 12 - цилиндрические выступы.

Узел соединения пространственного каркаса из полых стержней 1 включает полый узловой элемент в виде цилиндрической втулки 2, снабженной жестко прикрепленной к ее внутренней поверхности в средней части по высоте диафрагмой жесткости 3 и скрепленными стяжным болтом 4 крышкой 5 и днищем 6, и крепежные болты 7, пропущенные через отверстия 8 в стенках узлового элемента в виде цилиндрической втулки 2 (фиг. 1, 2). При этом стяжной болт 4 пропущен через отверстие в диафрагме жесткости 3.

Оголовки полых стержней 1 снабжены жестко прикрепленными к ним посредством электросварного шва 9 и сопрягающимися с наружной поверхностью цилиндрической

ВУ 10683 U 2015.06.30

втулки 2 наконечниками 10, выполненными не менее чем с двумя расположенными симметрично относительно диафрагмы жесткости 3 резьбовыми отверстиями 11 под крепежные болты 7, установленные с контролируемым напряжением.

Крышка 5 и днище 6 снабжены цилиндрическими выступами 12 диаметром, равным внутреннему диаметру цилиндрической втулки 2, благодаря чему повышается жесткость цилиндрической втулки 2 (фиг. 2).

Наружный радиус R цилиндрической втулки 2 связан с количеством n и шириной b полых стержней 1 соотношением (фиг. 1): $R \geq \frac{b}{2 \cdot \sin(180/n)}$.

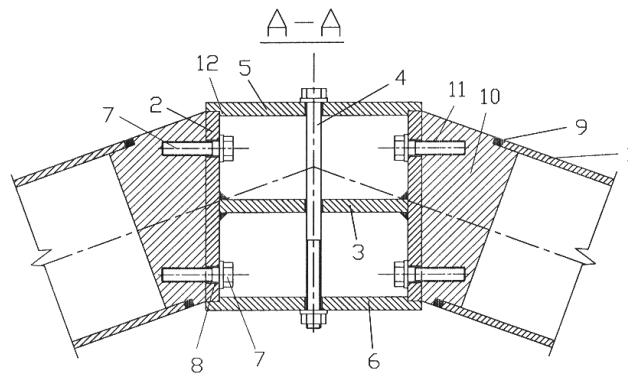
При сборке узла соединения вначале с цилиндрической втулкой 2 соединяются полые стержни 1 посредством крепежных болтов 7, пропускаемых изнутри цилиндрической втулки 2 через отверстия 8 в ее стенках и вкручиваемых в резьбовые отверстия 11 наконечников 10 полых стержней 1. При этом установка крепежных болтов 7 производится с контролируемым напряжением. На заключительной этапе устанавливаются скрепляемые между собой стяжным болтом 4 крышка 5 и днище 6 цилиндрической втулки 2.

Выполнение каждого узлового элемента в виде цилиндрической втулки 2 позволяет существенно упростить конструкцию узла соединения, что обусловливается упрощением изготовления узлового элемента и примыкания наконечников 10 полых стержней 1 к цилиндрической втулке 2.

Снабжение цилиндрической втулки 2 жестко прикрепленной к ее внутренней поверхности в средней части по высоте диафрагмой жесткости 3, а крышки 5 и днища 6 - цилиндрическими выступами 12 диаметром, равным внутреннему диаметру цилиндрической втулки 2, обеспечивает высокую жесткость узлового элемента, позволяя устранить необходимость заполнения пространства между крышкой 5 и днищем 6 расширяющимся раствором (по сравнению с прототипом), что приводит к снижению трудозатрат на сборку узла соединения.

Выполнение наконечников 10 полых стержней 1 не менее чем с двумя расположенными симметрично относительно диафрагмы жесткости 3 резьбовыми отверстиями 11 под крепежные болты 7, установленные с контролируемым напряжением, обеспечивает заземление полых стержней 1 в узлах и тем самым возможность восприятия узлом соединения изгибающих моментов, т.е. возможность укладки настила (покрытия) пространственного каркаса непосредственно на полые стержни 1, благодаря чему снижаются материалоемкость пространственного каркаса и трудозатраты на его сборку (за счет исключения из конструкции прогонов).

Изготовление цилиндрической втулки 2 с наружным радиусом R , связанным с количеством n и шириной b полых стержней 1 соотношением $R \geq \frac{b}{2 \cdot \sin(180/n)}$, обеспечивает возможность нормального опирания полых стержней 1 на цилиндрическую втулку 2 без нахлеста в плане друг на друга, т.е. необходимо для работоспособности узла соединения.



Фиг. 2