



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F16B 31/04 (2022.02)

(21)(22) Заявка: 2021129526, 08.10.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
08.10.2021

Дата регистрации:
30.06.2022

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 08.10.2021

(45) Опубликовано: 30.06.2022 Бюл. № 19

Адрес для переписки:

443030, Самарская обл., г. Самара, ул. Буянова,
88, ООО "Инфрацентр", для О.Г. Цеповой

(72) Автор(ы):

Бояринцев Сергей Евгеньевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Бояринцев Сергей Евгеньевич (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 180024 U1, 30.05.2018. RU 205948
U1, 12.08.2021. RU 198184 U1, 23.06.2020. US
4909012 A1, 20.03.1990.

(54) **Коническая пружина сжатия для соединения элементов конструкций**

(57) Реферат:

Полезная модель относится к области строительства, более конкретно к изготовлению различными методами соединительных крепежных элементов, в частности метизов сложной формы, которые могут найти применение в различных областях техники, в частности в строительстве при соединении частей металлических и/или предпочтительно деревянных конструкций между собой.

Фасонная пружина сжатия конусной формы предназначена для соединения элементов деревянных конструкций. Пружина выполнена из неразрезной проволоки, имеющей в поперечном сечении форму круга, с равномерно увеличивающимися относительно продольной оси симметрии пружины витками, и включает в себя верхний и нижний опорный витки, при этом нижний опорный виток состоит из двух витков,

один из которых имеет внешний диаметр большего размера, чем верхний опорный виток, а второй выполнен зауженным и расположен в ненагруженном состоянии пружины относительно первого нижнего опорного витка таким образом, что его верхняя горизонтальная плоскость находится выше нижней горизонтальной плоскости первого витка, при этом размер внешнего диаметра второго нижнего опорного витка подобран таким образом, что в нагруженном состоянии пружины он выполнен с возможностью свободного размещения внутри первого нижнего опорного витка.

Техническим результатом, на достижение которого направлено настоящее техническое решение, является упрощение монтажа за счет минимизации количества элементов, входящих в состав крепежного узла.

RU 211972 U1

RU 211972 U1

Область техники

Полезная модель относится к области строительства, более конкретно к изготовлению различными методами соединительных крепежных элементов, в частности метизов сложной формы, которые могут найти применение в различных областях техники, в частности в строительстве при соединении частей металлических и/или предпочтительно деревянных конструкций между собой.

Уровень техники

В процессе строительства деревянного строения, необходимо качественно, без зазоров, щелей между рядами, смонтировать силовую конструкцию из комплекта деревянных деталей из бруса, бревна или просто строганной балки. В строительстве известно применение различных крепежных элементов для соединения конструкций зданий и/или сооружений. В частности, при возведении стеновых конструкций деревянных зданий из обычного, профилированного или клееного бруса, для соединения бруса между собой по высоте применяют такие соединительные элементы, как деревянные нагели, гвозди длиной 300 мм, скобы, металлические резьбовые шпильки, или сборка элементов производится без каких-либо скрепляющих деревянные детали элементов.

Применение упомянутых способов сборки деталей оставляют конструкцию в «свободном» состоянии. Заложенные природой в древесину силы, проявляясь, не находя на своем пути препятствий, образуют различные деформации в виде зазоров, щелей и далее трещин усушки, через которые влага проникает в место размещения прокладки, да и в целом строение теряет герметичность и энергоэффективность.

Стены деревянного дома так и не став герметичными, увеличивая теплопроводность, теряют теплосбережение и свойственную им долговечность.

Известна винтовая коническая пружина в составе быстроразъемного соединения, содержащего стержень с головкой и пружиной, размещенной на стержне с возможностью взаимодействия одним торцом с головкой, и откидной стопор, установленный в пазу хвостовика стержня, при этом пружина взаимодействует с головкой стержня посредством витка наименьшего диаметра, при этом на стержне выполнена кольцевая проточка, куда частично утоплен указанный виток пружины, а каждый внутренний диаметр последующего витка пружины имеет размер, превышающий наружный диаметр соседнего меньшего витка (см. патент RU2125189 C1, 20.01.1999).

Известно быстроразъемное соединение, содержащее болт с головкой, шайбу, с прикрепленной к ее нижней поверхностью конической пружиной, другой конец которой взаимодействует с упорной шайбой, (см., заявка JPH10318238 A, 02.12.1998).

Известен способ изготовления деревянных домов, строений, сооружений из деталей, при котором в деревянной детали, расположенной сверху, высверливают посадочное место, устанавливают в него крепежный узел и стягивают детали, при этом изготовление строения начинают со скрепления угла, скрепляют деревянные детали пружинным крепежным узлом, устанавливают угловой пружинный крепежный узел в посадочное место, высверленное соосно оси углового соединения стен строения, вворачивают его до выхода резьбовой части из верхней детали строения и вхождения в нижнюю деталь строения, стягивают верхнюю и нижнюю детали до полного сжатия пружины, до устранения зазора в межвенцовом посадочном месте, зажимая при этом деталь одной стены между двумя деталями другой стены; после установки на одну и другую стены очередных деталей высверливают в каждой из них посадочные места, смещая ось последних от осевой линии углового соединения стен строения по длине каждой детали для размещения смещенных крепежных узлов, которые соединяют очередную пару

деталей одной стены (см., патент RU2399729 C1, 20.09.2010).

Наиболее близкой по своей сущности и достигаемому техническому результату выбрана фасонная коническая пружина сжатия в составе крепежного элемента, предназначенная, в частности, для соединения элементов деревянных конструкций, при этом крепежный элемент включает в себя стержень с неразъемной головкой, выполненный из двух неразрывно связанных между собой верхней цилиндрической и нижней цилиндрической частей, с выполнением на последней резьбы, при этом на верхней цилиндрической части стержня соосно размещены нанизанные на него с возможностью осевого перемещения коническая пружина, контактирующая витком с наименьшим диаметром с нижней поверхностью головки стержня, и нижний упорный элемент, выполненный с возможностью опирания на него витка пружины с наибольшим диаметром, и представляющий собой шайбу с кольцевым вертикальным буртиком, выполненным по наружному контуру шайбы, с образованием полости между центральным отверстием шайбы и буртиком (см. патент RU180024 U1, 30.05.2018).

Недостатком конструкции пружины по наиболее близкому аналогу является то, что при ее применении необходимо использования нижнего опорного элемента в виде опорной шайбы, что приводит к увеличению компонентов крепежного узла в целом.

Раскрытие полезной модели

Технической проблемой, на решение которой направлено предлагаемое техническое решение, является создание конической пружины в составе крепежного узла, обеспечивающего простоту монтажа соединяемых элементов металлических и/или композитных и/или, наиболее предпочтительно, деревянных конструкций, в том числе имеющих различные дефекты, такие как линейные деформации, с минимизацией количества элементов, входящих в состав крепежного узла.

Поставленная проблема решается за счет того, что фасонная пружина сжатия конусной формы, предназначенная для соединения элементов деревянных конструкций, согласно полезной модели, выполнена из неразрезной проволоки, имеющей в поперечном сечении форму круга, с равномерно увеличивающимися относительно продольной оси симметрии пружины витками, и включает в себя верхний и нижний опорный витки, при этом нижний опорный виток состоит из двух витков, один из которых имеет внешний диаметр большего размера, чем верхний опорный виток, а второй выполнен зауженным и расположен в ненагруженном состоянии пружины относительно первого нижнего опорного витка таким образом, что его верхняя горизонтальная плоскость находится выше нижней горизонтальной плоскости первого витка, при этом размер внешнего диаметра второго нижнего опорного витка подобран таким образом, что в нагруженном состоянии пружины он выполнен с возможностью свободного размещения внутри первого нижнего опорного витка.

Внешний диаметр второго зауженного витка равен внешнему диаметру верхнего опорного витка.

Внешний диаметр второго зауженного витка подобран таким образом, что при расположении этого витка в нагруженном состоянии пружины внутри первого нижнего опорного витка зазор между ними составляет $0,3 \div 0,6$ мм.

Пружина выполнена из углеродистых пружинных проволок круглого сечения $3 \div 7$ мм, марок А1, Б2 и легированной стали марок 60С2А, 51ХФА.

Полная высота пружины от верхней горизонтальной плоскости верхнего витка до нижней горизонтальной плоскости второго нижнего опорного витка находится в интервале $60 \div 80$ мм, наиболее предпочтительно $65 \div 72 \pm 2$ мм, расстояние между соседними витками, выбранное в виде точек, лежащих на середине внешней поверхности

внешнего диаметра соответствующих витков, находится в интервале $9 \div 13$ мм, наиболее предпочтительно 11 мм, внешний диаметр первого нижнего опорного витка находится в интервале $28 \div 35$ мм, наиболее предпочтительно $31 \div 33 \pm 1$ мм, внешний диаметр второго нижнего опорного витка находится в интервале $18 \div 22$ мм, наиболее предпочтительно $20 \pm 0,5$ мм.

Техническим результатом, на достижение которого направлено настоящее техническое решение, является упрощение монтажа за счет минимизации количества элементов, входящих в состав крепежного узла.

Осуществление полезной модели

В данном разделе описания будет приведен наиболее предпочтительный вариант выполнения заявленной пружины, который, как понятно специалисту, не ограничивает других возможных вариантов ее выполнения, явным образом вытекающих из существа заявленной полезной модели.

Как уже отмечалось, заявленная конструкция пружины предназначена преимущественно для сборки деревянных строений из любого вида стенового материала - от бревна различного вида обработки, до массивного или клееного бруса.

Пружина выполнена фасонной пружина конусной формы из неразрезной углеродистой пружинной проволоки, марок А1, Б2 и из легированной стали марки 60С2А диаметром 4-6 мм, имеющей в поперечном сечении форму круга. Пружина может быть выполнена оцинкованной или из нержавеющей стали.

По высоте пружина выполнена с равномерно увеличивающимися относительно продольной оси симметрии пружины витками. Полная высота пружины в предпочтительном варианте выполнения составляет 60-72 мм.

Пружина включает в себя в себя верхний и нижний опорный витки.

Размер верхнего опорного витка составляет 20-21 мм.

Конструкция нижнего опорного витка представляет собой совокупность двух витков. Первый имеет внешний диаметр большего размера, чем верхний опорный виток, и равен в предпочтительном варианте выполнения 31-33 мм. Второй выполнен зауженным и расположен в ненагруженном состоянии пружины относительно первого нижнего опорного витка таким образом, что его верхняя горизонтальная плоскость находится выше нижней горизонтальной плоскости первого витка. Внешний диаметр второго зауженного витка равен внешнему диаметру верхнего опорного витка - 20-21 мм.

Размер внешнего диаметра второго нижнего опорного витка подобран таким образом, что в нагруженном состоянии пружины он выполнен с возможностью свободного размещения внутри первого нижнего опорного витка. В данном варианте выполнения, внутренний диаметр первого нижнего опорного витка будет равен 27 мм. Таким образом, зазор между первым и вторым нижними опорными витками в нагруженном состоянии будет составлять 5 мм.

Расстояние между соседними витками (шаг витков), выбрано в виде точек, лежащих на середине внешней поверхности внешнего диаметра соответствующих витков равно 11 мм.

Как это понятно специалисту у всех приведенных конструктивных размеров пружины имеется допуск $\pm(0,5 \div 2)$ мм в зависимости от конкретного параметра.

Все приведенные размеры получены в результате практических экспериментов при сборке узлов деревянных конструкций. Основными условиями, которыми руководствовались разработчики данной пружины, являлись повышенная работоспособность за счет материала, из которого она выполнена, высокого коэффициента упругости, равного 10 Н/мм, что позволяет обеспечить наиболее

качественное прижатие скрепляемых элементов деревянных конструкций с длительным сохранением энергии сжатия.

Пружина работает следующим образом.

5 В зависимости от конкретных конструктивных размеров пружины (внутренний и внешний диаметры верхнего и нижних опорных витков, общего количества витков (5-8 витков), подбирается стяжной стержень.

Стяжной стержень представляет собой стальной болт с неразъемной головкой, выполненный из двух неразрывно связанных между собой верхней цилиндрической и нижней цилиндрической частей.

10 Длина нижней части выполнена больше (100-320 мм), чем длина верхней цилиндрической части (50-60 мм), при равных диаметрах этих частей. На нижней части болта выполнен конусный наконечник, с которого начинается резьба.

Заявленная пружина нанизывается на стержень таким образом, чтобы головка болта упиралась в верхний опорный виток пружины. В одном из элементов скрепляемой 15 деревянной конструкции делают внутреннюю расточку - минимальный диаметр отверстия для хода пружины. Допустимое отклонение для этого параметра составляет +/-2%. Таким образом, внутренний диаметр расточки больше внешнего диаметра первого нижнего опорного витка не более чем на 3÷4 мм. Это важно и потому, чтобы при установке не происходила линейная деформация пружины (искривление) и она 20 работала только на сжатие. Глубина проточки больше общей высоты пружины в нагруженном состоянии (плюс высота головки болта) на 5÷10 мм.

После установки пружины с болтом в отверстие расточки любым известным способом начинают стягивание элементов деревянной конструкции. При нагружении (сжатии пружины), второй нижний опорный виток свободно размещается внутри первого 25 нижнего опорного витка, образуя единую плоскость, выполняющую функцию опорной шайбы.

Затягивания болта проводят до полного сжатия пружины, не допуская ее линейной деформации.

Особенностью конструкции пружины также является то, что второй нижний опорный 30 виток выполнен зауженным и расположен в ненагруженном состоянии пружины относительно первого нижнего опорного витка таким образом, что его верхняя горизонтальная плоскость находится выше нижней горизонтальной плоскости первого витка. Данная особенность выполнения продиктована проведенными испытаниями, в результате которых было установлено, что с учетом коэффициента упругости пружины 35 и применяемого материала ее изготовления, такое расположение приводит к наиболее лучшему использованию пружины.

Данный факт обусловлен тем, что при сжатии пружины происходит вдавливание второго нижнего опорного витка, имеющего меньшую площадь пятна контакта (по сравнению с первым нижним опорным витком), в древесину. Опытным путем было 40 установлено, что при указанном конструктивном выполнении второго нижнего опорного витка относительно первого нижнего опорного витка, величина его вдавливания в древесину (в зависимости от породы) от момента приложения нагрузки до полного расположения в единой плоскости с первым витком, составила в среднем 1÷1,5 мм. Если располагать второй нижний опорный виток полностью выходящим за 45 плоскость первого нижнего опорного витка, то указанная величина вдавливания составила 2÷4 мм, при этом не образовывалась единая плоскость с первым нижним опорным витком, имеющим большую площадь пятна контакта с древесиной.

За счет геометрии пружины можно перейти на более увеличенное сечение проволоки

в тех же габаритных размерах, что добавит силу сжатия пружины и будет сильнее стягивать детали между собой, расширяя границы применения пружинного узла в работе с деревянными деталями более крупных сечений, что раньше было невозможным.

5 Таким образом, данное условие является существенным, поскольку влияет на общую работу всей системы (пружина с болтом - соединяемые детали) крепежного узла в целом.

Следовательно, образование единой упорной плоскости из двух нижних витков (по сути образуя двухконтурную шайбу-гровер), приводит к наибольшему эффекту для фиксации скрепляемых элементов между собой с сохранением энергии сжатия пружины в нагруженном состоянии, облегчая монтаж узла, в том числе за счет
10 исключения опорной шайбы, как самостоятельного элемента.

(57) Формула полезной модели

1. Фасонная пружина сжатия конусной формы, предназначенная для соединения элементов деревянных конструкций, характеризующаяся тем, что выполнена из
15 неразрезной проволоки, имеющей в поперечном сечении форму круга, с равномерно увеличивающимися относительно продольной оси симметрии пружины витками, и включает в себя верхний и нижний опорный витки, при этом нижний опорный виток состоит из двух витков, один из которых имеет внешний диаметр большего размера, чем верхний опорный виток, а второй выполнен зауженным и расположен в
20 ненагруженном состоянии пружины относительно первого нижнего опорного витка таким образом, что его верхняя горизонтальная плоскость находится выше нижней горизонтальной плоскости первого витка, при этом размер внешнего диаметра второго нижнего опорного витка подобран таким образом, что в нагруженном состоянии пружины он выполнен с возможностью свободного размещения внутри первого нижнего
25 опорного витка.

2. Пружина по п. 1, характеризующаяся тем, что внешний диаметр второго зауженного витка равен внешнему диаметру верхнего опорного витка.

3. Пружина по п. 1, характеризующаяся тем, что внешний диаметр второго зауженного витка подобран таким образом, что при расположении этого витка в
30 нагруженном состоянии пружины внутри первого нижнего опорного витка зазор между ними составляет $0,3 \div 0,6$ мм.

4. Пружина по п. 1, характеризующаяся тем, что выполнена из углеродистых пружинных проволок круглого сечения $3 \div 7$ мм, марок А1, Б2 и легированной стали марок 60С2А, 51ХФА.

35 5. Пружина по п. 1, характеризующаяся тем, что полная высота пружины от верхней горизонтальной плоскости верхнего витка до нижней горизонтальной плоскости второго нижнего опорного витка находится в интервале $60 \div 80$ мм, наиболее предпочтительно $60 \div 72 \pm 2$ мм, расстояние между соседними витками, выбранное в виде точек, лежащих на середине внешней поверхности внешнего диаметра соответствующих витков,
40 находится в интервале $9 \div 13$ мм, наиболее предпочтительно 11 мм, внешний диаметр первого нижнего опорного витка находится в интервале $28 \div 35$ мм, наиболее предпочтительно $31 \div 33 \pm 1$ мм, внешний диаметр второго нижнего опорного витка находится в интервале $18 \div 22$ мм, наиболее предпочтительно $20 \div 21 \pm 0,5$ мм.

45