

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **015864**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2011.12.30

(51) Int. Cl. *E02D 5/08* (2006.01)
E02D 5/02 (2006.01)

(21) Номер заявки
200900067

(22) Дата подачи заявки
2009.01.27

(54) **СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ШПУНТОВ К
НЕСУЩИМ ЭЛЕМЕНТАМ, А ТАКЖЕ ШПУНТОВАЯ СТЕНА С ПОДОБНЫМИ
СОЕДИНИТЕЛЬНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ**

(31) **10 2008 006 353.3**

(56) DE-A1-102005037027
US-A1-20050238443
DE-A1-10160125

(32) **2008.01.28**

(33) **DE**

(43) **2009.08.28**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ПАЙПРО ЛЛК (US)

(72) Изобретатель:
Хайндль Рихард (DE)

(74) Представитель:
Фелицына С.Б. (RU)

(57) Изобретение относится к соединительному элементу для крепления шпунтов к несущему элементу, в котором участок (16) основания крепится к несущему элементу (14) и снабжен замковым профилем (20) для сцепления со шпунтом (14). Замковый профиль (20) имеет замковую полость (28), образованную участком (16) основания и выступающими от него опорной (24) и крюковой (26) частями. Крюковая часть (26) содержит прямой переходный участок (32), отходящий от участка основания (16), и крюковой участок (34), расположенный за переходным участком и направленный в сторону опорной части (24). Кроме того, крюковая часть содержит первую опорную поверхность (36), расположенную напротив внутренней поверхности (30) опорной части (24), причем эта первая опорная поверхность (36) и по меньшей мере часть внутренней поверхности (30) опорной части (24), непосредственно расположенная напротив первой опорной поверхности (36), расположены соответственно в параллельных плоскостях (E2, E1) и совместно образуют зев (42) замковой полости (28). Согласно изобретению первая опорная поверхность (36) переходит под острым углом (α) во вторую опорную поверхность (38), которая образует замковую полость (28), так что острый угол (α) между второй плоскостью (E2), в которой проходит первая опорная поверхность (36), и плоскостью (E3), в которой проходит вторая опорная поверхность (38), составляет в поперечном сечении от 40 до 50°, а длина первой опорной поверхности (36) и длина участка внутренней поверхности (30), расположенного непосредственно напротив первой опорной поверхности (36), соответствует, по меньшей мере, приблизительно длине второй опорной поверхности (38).

015864 B1

015864 B1

Изобретение относится к соединительному элементу постоянного сечения в соответствии с п.1 формулы изобретения для крепления шпунтов к несущему элементу. Кроме того, изобретение в соответствии с п.19 формулы изобретения относится к шпунтовой стене с подобным соединительным элементом.

Соединительные элементы вышеупомянутого типа используются для возведения так называемых "составных" стен из шпунтов. Составная стена из шпунтов представляет собой конструкцию из несущих элементов и шпунтов, в которой по меньшей мере один шпунт расположен между двумя несущими элементами, например двутавровыми балками. Шпунт соединяется с несущим элементом при помощи указанного выше соединительного элемента.

Для крепления соединительного элемента к несущему элементу участок основания соединительного элемента прикрепляется к несущему элементу. Если несущий элемент снабжен крепежными участками типа фланцев, то участок основания снабжается соответствующим крепежным профилем, который используется для перемещения участка основания на крепежный участок несущего элемента. Однако, если несущий элемент не имеет дополнительных крепежных участков, например, при его выполнении в виде трубчатой сваи или аналогичного ей несущего элемента, то соединительный элемент выполняется в виде приваренного сверху профиля и прикрепляется при помощи неразъемного сварного соединения к несущему элементу до установки шпунтов.

Соединение шпунтов с соединительным элементом осуществляется при помощи замкового профиля, который выполнен на соединительном элементе и с которым входит в зацепление замковая часть шпунтов.

Составные стены из шпунтов используются во множестве случаев и, в частности, находят применение в секциях для набережных в качестве элементов для укрепления берега, а также в качестве защитных устройств для предотвращения затопления. Конструкция замковой части шпунтов, а также замковых профилей известных соединительных элементов позволяет использовать их даже в суровых условиях эксплуатации, например, в прибрежных районах и выдерживать нагрузки, создаваемые массой земли, а также нагрузки, возникающие при воздействии морских волн.

Однако при использовании известных шпунтовых стен на береговых участках арктического круга возникают проблемы, поскольку кроме обычных сил, действующих на шпунтовые стены и, в частности, на замковые части шпунтов и входящие с ними в зацепление замковые профили соединительных элементов, в зимние месяцы действуют предельные нагрузки со стороны пакового льда. Например, прибрежный лед на протяжении всех зимних месяцев и щиты пакового льда перемещаются океанскими течениями к прибрежным участкам, где щиты льда образуют валы высотой до нескольких метров, которые давят на шпунтовые стены.

Предыдущий опыт показал, что шпунтовые стены, установленные для защиты данных прибрежных участков, не способны выдерживать нагрузки, вызванные, в частности, воздействием пакового льда. Замковые части шпунтов, в частности, замковые части типа LARSEN (DIN EN 10248-2 и E 67 EAU 2005) разрушаются при частоте воздействия выше средней, в особенности на тех участках, где шпунты контактируют с соединительными элементами. Одной из возможных причин является то, что замковые части шпунтов не могут совершать достаточные перемещения, обеспечивающие их отклонение внутри замковых профилей соединительных элементов.

Задачей настоящего изобретения является создание соединительного элемента или шпунтовой стены, соответственно, конструкция которого или которых предназначена для работы в экстремальных условиях, в частности, на прибрежном участке с большим скоплением пакового льда.

В соответствии с изобретением данная задача решена в соединительном элементе, характеризующемся признаками, изложенными в п.1 формулы изобретения. Кроме того, данная задача решена при помощи шпунтовой стены, характеризующейся признаками, приведенными в п.19 формулы изобретения.

В соединительном элементе в соответствии с изобретением конструкция замкового профиля обеспечивает равномерную опору большой площади для замковой части шпунтов, находящейся в зацеплении с замковым профилем. В то же время обеспечивается эффективная опора для замковых частей, входящих в зацепление друг с другом. Соединительный элемент в соответствии с изобретением используется, в частности, с так называемыми шпунтами LARSEN. Самым слабым местом шпунтов LARSEN, в частности, оказался переходной участок между шпунтом и выполненным в форме крюка изогнутым концом. Крюковой участок соединительных элементов в соответствии с изобретением имеет две опорные поверхности: первую поверхность, идущую в основном параллельно направлению утолщения шпунтов, и вторую, которая в поперечном сечении (т.е. перпендикулярно продольному направлению соединительного элемента) идет под наклоном от 40 до 50° к первой опорной поверхности. При воздействии больших нагрузок, например, вызванных паковым льдом, на шпунт и, следовательно, на замковую часть LARSEN в направлении крюкового участка замкового профиля соединительного элемента замковая часть LARSEN эффективно удерживается опорными поверхностями соединительного элемента. В то же время опорный участок соединительного элемента, который в соответствии с изобретением проходит по меньшей мере частично через первую опорную поверхность, защищает замковую часть LARSEN, в частности, его переходной участок между шпунтом и изогнутым крюковым участком от внешних воздей-

вий типа воздействий со стороны щитов пакового льда. С другой стороны, если шпунты контактируют с соединительным элементом таким образом, что возникающие нагрузки действуют в направлении опорного участка, то замковая часть LARSEN одновременно опирается на наклонную опорную поверхность крюкового участка и на большой площади на внутреннюю поверхность опорного участка. Таким образом, сами переходный и крюковой участки защищают замковую часть LARSEN, в частности, на переходном участке между шпунтом и изогнутым крюковым участком.

Для обеспечения достаточной опоры замкового соединения шпунтов длина первой опорной поверхности в поперечном сечении и длина участка внутренней поверхности со стороны первой опорной поверхности соответствуют по меньшей мере примерно длине второй опорной поверхности. Благодаря этому обеспечивается контакт замковой части шпунтов в крайнем положении на большом участке опорной поверхности или первой опорной поверхности и внутренней поверхности, соответственно, и, следовательно, для переходного участка между шпунтом и замковым соединением обеспечивается эффективная опора большой площади.

Предпочтительно соединительный элемент в соответствии с изобретением изготавливается экструзией, однако он также может изготавливаться другими способами, например теплой прокаткой.

Дополнительные преимущества изобретения будут понятны из дальнейшего описания, чертежей и формулы изобретения.

Для обеспечения достаточной жесткости крюкового участка в одном из предпочтительных вариантов выполнения соединительного элемента в соответствии с изобретением первая опорная поверхность переходит в первую внешнюю поверхность крюкового участка, которая направлена наружу, причем плоскость, в которой расположена первая внешняя поверхность, расположена под углом, который в поперечном сечении составляет по меньшей мере 90° относительно второй плоскости, причем первая внешняя поверхность переходит по радиусу во вторую направленную наружу внешнюю поверхность переходного участка. Благодаря этому усилия растяжения, возникающие на крюковом участке крюковой части, равномерно передаются на базовый участок через переходный участок.

В усовершенствованном варианте данного предпочтительного варианта осуществления изобретения угол между первой опорной поверхностью и первой внешней поверхностью находится в диапазоне от 100° до 110° . Данный элемент конструкции выполняется с большей толщиной и, следовательно, с большей жесткостью переходного участка между крюковой частью и переходной частью, так что крюковой участок может выдерживать экстремально высокие напряжения. В то же время возникающие напряжения растяжения в данной конструкции также эффективно перенаправляются и не воздействуют на переходный участок и, следовательно, на участок основания за счет равномерного и скругленного контура внешней поверхности.

Опорный участок и крюковой участок соединительного элемента в соответствии с изобретением могут в поперечном сечении иметь наклон под заданным углом относительно базового участка, например, под углом 60° . Это позволяет прикреплять шпунт к несущему элементу под заданным углом. Только при этом важно, чтобы внутренняя поверхность опорного участка и первая опорная поверхность крюкового участка располагались параллельно друг другу. Это является особенно предпочтительным, если внутренние поверхности опорного участка и переходный участок расположены, по меньшей мере, примерно под прямым углом к продольному направлению базового участка, так что шпунт может быть установлен и прикреплен вдоль общей линии с несущим элементом.

Для максимально возможного снижения веса соединительного элемента в предпочтительном варианте выполнения соединительного элемента в соответствии с изобретением толщина переходного участка крюковой части в направлении, перпендикулярном продольному направлению, составляет по меньшей мере от 1,1 до 1,4 максимальной толщины опорного участка. Поскольку опорный участок только защищает и поддерживает замковую часть шпунтов, а крюковой участок не только защищает замковое устройство шпунтов, но и выполняет функцию ответной части замкового устройства, опорный участок может иметь меньшие размеры, чем крюковой участок. Благодаря этому соединительный элемент имеет меньший вес по сравнению с техническим решением, в котором опорный и крюковой участки имеют одинаковые размеры в поперечном сечении. Однако для работы в условиях предельно высоких нагрузок опорный участок и крюковой участок могут иметь одинаковые размеры.

Для обеспечения опоры шпунтов надлежащим образом при установке в любом положении в предпочтительном варианте выполнения соединительного элемента в соответствии с изобретением размер замкового профиля соединительного элемента таков, что замковая часть шпунтов может перемещаться между первым установочным положением, в котором замковая часть опирается на первую опорную поверхность и вторую опорную поверхность крюкового участка, и вторым установочным положением, в котором замковая часть опирается на внутреннюю поверхность опорного участка и вторую опорную поверхность крюкового участка.

Для обеспечения достаточной подвижности замковой части шпунтов в соединительном элементе, в частности, в описанном варианте осуществления изобретения ширина зева a и минимальное допустимое расстояние b между внутренней поверхностью участка основания, образующей замковую полость, и воображаемой линией пересечения второй плоскости, в которой расположена первая опорная поверхность,

и плоскости, в которой расположена вторая опорная поверхность, измеренное в направлении плоскости первой опорной поверхности, удовлетворяет следующему условию:

$$b \leq \frac{a}{\operatorname{tg}(\alpha)}$$

Выполнение этого условия гарантирует то, что внутренняя поверхность участка основания не препятствует перемещениям замковой части шпунтов.

Предпочтительно замковая полость имеет в основном прямоугольную форму, вследствие чего в поперечном сечении внутренняя поверхность опорного участка, которая образует замковую полость, является плоской и расположена под прямым углом, как к внутренней поверхности опорного участка, так и к внутренней поверхности переходного участка.

Предпочтительно соединительный элемент в соответствии с изобретением используется для соединения шпунтов с замковыми частями LARSEN в соответствии с DIN EN 10248-2 и E67 EAU 2005 или также шпунтов HOESCH с крюками LARSEN. Соответственно, рекомендуется выполнять замковые профили так, чтобы они позволяли вставлять в них замковую часть LARSEN.

Если соединительный элемент необходимо соединить с несущим элементом, на котором имеется соответствующий крепежный участок, например, в форме фланца, то рекомендуется выполнять крепежный профиль для соединения несущего элемента и участка основания, который направлен в сторону, противоположную замковому профилю. Крепежный профиль, выполненный на соединительном элементе, может иметь другую конструкцию в зависимости от того, какой крепежный элемент используется. Например, если соединительный элемент используется с несущим элементом, на котором выполнен крепежный участок, и указанный крепежный участок имеет примерно клинообразное поперечное сечение, например, когда используется утолщенный на одном конце несущий элемент, то соединительный профиль в предпочтительном варианте выполнения соединительного элемента в соответствии с изобретением образован участком основания, первым прямым участком зева, который отходит от одной стороны участка основания под углом 90°, и вторым участком зева, который начинается на другой стороне участка основания и изогнут в направлении первого прямолинейного участка зева.

В зависимости от положения соединительного элемента на несущем элементе изогнутый второй участок зева соединительного профиля выполнен примыкающим либо непосредственно к опорному участку замкового профиля, либо к переходному участку крюковой части участка основания.

С другой стороны, если используется несущий элемент, в котором крепежный участок имеет примерно прямоугольное поперечное сечение, соединительный профиль имеет в дополнительном альтернативном варианте осуществления соединительного элемента в соответствии с изобретением в поперечном сечении два участка зева, которые отходят от участка основания и располагаются, по меньшей мере, примерно параллельно друг другу с образованием зева для размещения крепежного участка несущего элемента.

В одном предпочтительном варианте выполнения соединительного элемента в соответствии с изобретением соединительный профиль в поперечном сечении соединительного элемента выполнен со смещением по отношению к замковому профилю в районе участка основания таким образом, что один из двух участков зева смещен наружу по отношению к переходному участку крюкового участка. Благодаря этому несущий элемент при вхождении в зацепление с крепежным участком крепежного профиля соединительного элемента больше выступает наружу от несущего элемента, чем расположенный снаружи в поперечном сечении участок шпунтов. Это дает особое преимущество при использовании шпунтовой стены в портах или на пристанях, поскольку, например, корабль, случайно сталкивающийся с составной стеной, будет ударяться только в несущие элементы, а шпунты будут защищены от повреждений.

Однако если несущий элемент не оборудован соответствующим крепежным участком, например, когда несущий элемент представляет собой трубчатую сваю, то соединительный элемент предназначен для приваривания к несущему элементу. В этом случае соединительный элемент, выполненный на той стороне участка основания, который расположен со стороны, противоположной замковому профилю, предпочтительно снабжается двумя выступающими участками, которые проходят в продольном направлении соединительного элемента и расположены параллельно на некотором расстоянии друг от друга, предпочтительно рядом с двумя передними сторонами участка основания, и которые предназначены для приваривания к несущему элементу.

Изобретение также в соответствии с п.19 формулы изобретения относится к шпунтовой стене, в которой используется соединительный элемент в соответствии с настоящим изобретением. В данном варианте осуществления изобретения особенно предпочтительным является использование соединительного элемента в соответствии с изобретениями для скрепления шпунтов с замковыми частями LARSEN.

Далее изобретение описано более подробно с использованием трех примеров его осуществления и двух вариантов первого и второго примеров осуществления со ссылками на чертежи.

На фиг. 1 показан с передней стороны первый соединительный элемент с крюковым и опорным участками в соответствии с первым вариантом осуществления изобретения, вид сверху;

на фиг. 2 - соединительный элемент, показанный на фиг. 1, который входит в зацепление с утол-

щенным с одного конца несущим элементом и замковой частью LARSEN шпунтов, в котором замковая часть LARSEN опирается на первую и вторую опорные поверхности крюкового участка соединительного элемента вид сверху;

на фиг. 3 - соединительный элемент, показанный на фиг. 1, который входит в зацепление с утолщенным с одного конца несущим элементом и замковой частью LARSEN шпунтов, в котором замковая часть LARSEN опирается на вторую опорную поверхность крюкового участка, а также на внутреннюю поверхность опорного участка соединительного элемента, вид сверху;

на фиг. 4 - первый вариант выполнения соединительного элемента, показанного на фиг. 1, который в поперечном сечении имеет прямоугольный крепежный участок для крепления к стандартной двутавровой балке, вид сверху;

на фиг. 5 - второй вариант выполнения соединительного элемента, показанного на фиг. 1, имеющего опорный участок для приваривания к стандартной двутавровой балке, которая в поперечном сечении имеет прямоугольный крепежный участок, вид сверху;

на фиг. 6 - соединительный элемент в соответствии со вторым вариантом осуществления изобретения, в котором крепежный профиль для имеющего утолщение с одного конца несущего элемента выполнен в районе участка основания, зеркально перевернут и смещен по сравнению с вариантом осуществления, показанном на фиг. 1, вид сверху;

на фиг. 7 - первый вариант выполнения соединительного элемента, показанного на фиг. 6, который в поперечном сечении имеет прямоугольный крепежный участок для крепления к стандартной двутавровой балке, вид сверху;

на фиг. 8 - второй вариант выполнения соединительного элемента, показанного на фиг. 6, имеющего опорный участок для приваривания к стандартной двутавровой балке, которая в поперечном сечении имеет прямоугольный крепежный участок, вид сверху;

на фиг. 9 - соединительный элемент в соответствии с третьим вариантом осуществления изобретения, который выполнен в виде привариваемого элемента, вид сверху.

На фиг. 1-3 показан первый пример выполнения соединительного элемента 10 в соответствии с изобретением, который используется для скрепления несущего элемента 12 со шпунтом 14 (фиг. 2 и 3). Соединительный элемент 10 имеет центральный участок 16 основания с прямолинейной плоской центральной частью 18. Замковый профиль 20 для прикрепления к шпунту 14 выполнен на плоской стороне центральной части 18, показанной на фиг. 1 слева. Крепежный профиль 22 для присоединения к несущему элементу 12 выполнен на второй плоской стороне центральной части 18, которая направлена в противоположную сторону.

Замковый профиль 20 образован опорной частью 24 и крюковой частью 26, которые вместе с центральной частью 18 участка 16 основания образуют замковую полость 28.

Опорная часть 24 начинается у продольной кромки участка основания, показанного на фиг. 1, и отходит примерно под по меньшей мере прямым углом от плоской стороны участка 16 основания. Опорный участок с внутренней стороны имеет плоскую внутреннюю поверхность 30, которая в показанном примере осуществления изобретения расположена в плоскости E1. Плоскость E1 расположена примерно под углом по меньшей мере 90° к плоскости центральной части 18 участка 16 основания.

Крюковой участок имеет прямолинейный переходный участок 32, который также отходит примерно под по меньшей мере прямым углом от плоской стороны участка 16 основания, при этом один край указанного переходного участка выходит на один уровень с продольной кромкой участка 16 основания, показанного в нижней части фиг. 1. Другой край переходного участка 32 является изогнутым и переходит в крюковой участок 34.

Крюковой участок 34 на свободном крае, расположенном напротив опорной части 24, имеет одностороннее утолщение и плоскую первую опорную поверхность 36. Первая опорная поверхность 36 расположена в плоскости E2, расположенной параллельно плоскости E1, в которой лежит внутренняя поверхность 30 опорной части 24. Первая опорная поверхность 36 переходит в направлении замковой полости 28 во вторую опорную поверхность 38, которая расположена в третьей плоскости E3, образуя округление. Третья плоскость E3 проходит под острым углом α в 40-50°. В показанном примере осуществления острый угол α составляет примерно 45°.

Длина первой опорной поверхности 36 в поперечном сечении и длина участка внутренней поверхности 28 опорной части 24, который находится непосредственно напротив первой опорной поверхности 36, соответствуют длине второй опорной поверхности 30. Это обеспечивает большую контактную площадь для замковой части 12 шпунтов в двух крайних положениях, которые ниже будут описаны более подробно, так что, в частности, для переходного участка между шпунтом и замковой частью обеспечивается эффективная опора большой площади.

В направлении наружу первая опорная поверхность 36 переходит в первую внешнюю поверхность 40, которая лежит в четвертой плоскости E4. Четвертая плоскость E4 относительно второй плоскости E2 наклонена на угол β , лежащий в диапазоне от 100 до 110°. В данном случае острый угол β составляет примерно 105°.

Первая опорная поверхность 34 и внутренняя поверхность 30 опорной части 24 образуют зев 42

замковой полости 28. Ширина зева 42 и расстояние от крюковой части 26 до центральной части 18 участка 16 основания соответствуют друг другу. Для сохранения подвижности входящего в зацепление замковой части шпунта 14 в замковой полости 28 вдоль второй опорной поверхности 38 необходимо правильно подобрать размеры замковой камеры 28. По этой причине в соответствии с изобретением ширина а зева 42 и минимальное допускаемое расстояние b между воображаемой линией L пересечения второй плоскости E2 с третьей плоскостью E3 и внутренней поверхностью центральной части 18 участка 16 основания, которая образует замковую камеру, должны удовлетворять следующему условию в проекции в направлении параллельном второй плоскости E2 первой опорной поверхности 36:

$$b \leq \frac{a}{\operatorname{tg}(\alpha)}$$

При соблюдении данных условий всегда будет обеспечиваться надежная опора для замковой части шпунта 14 в обоих потенциальных конечных положениях, как это будет более подробно описано ниже.

Крепежный профиль 22 образован участком 16 основания, первым участком 44 зева, который выступает под углом 90° около продольного края участка 16 основания, показанного в нижней части фиг. 1, и вторым изогнутым участком 46 зева, который выступает в направлении первого прямого участка 44 зева от продольного края участка 16 основания, описанного выше. Два участка 44 и 46 зева завершаются плоскостью А, которая проходит, по существу, параллельно участку 16 основания, и окружают вместе с участком 16 основания приемное отверстие 48, имеющее в поперечном сечении примерно форму трапеции для сцепления с крепежным участком 50 несущего элемента 12 (фиг. 2 и 3).

Как показано на фиг. 2, форма поперечного сечения приемного отверстия 48 соответствует форме поперечного сечения крепежного участка 50 несущего элемента 12, например, двутавровой балки, так что крепежный профиль 22 может вставляться в крепежный участок 50 несущего элемента 12 с малым зазором. В показанном примере крепежный участок 50 имеет поперечное сечение, которое расширяется по направлению к его свободному краю и имеет форму клина.

В собранном состоянии соединительный профиль 22 соединительного элемента 10 вставлен в клинообразный расширяющийся крепежный участок 50 двутавровой балки 12, как показано на фиг. 2 и 3.

Как уже было отмечено выше, конструкция замкового профиля 20 в соответствии с изобретением позволяет в частности осуществлять скрепление с замковой частью 52 LARSEN шпунта 14. В вариантах применения, показанных на фигурах 2 и 3, соединительный элемент 10 прикреплен к имеющему с одного конца утолщение несущему элементу 12 и входит в зацепление с замковой частью 52 LARSEN шпунта 14.

Как показано на фиг. 2 и 3, замковая часть 52 LARSEN может перемещаться назад и вперед вдоль второй опорной поверхности 38 между двумя крайними положениями.

В первом крайнем положении, показанном на фиг. 2, внутренняя сторона 54 части 52 LARSEN опирается на первую опорную поверхность 36, а крюковая поверхность 56 опирается на вторую опорную поверхность 38. Благодаря этому обеспечивается большая опорная площадь для всей замковой поверхности замковой части 52 LARSEN, при этом опорная часть 24 защищает замковую часть 52 LARSEN от внешних воздействий.

Во втором крайнем положении, показанном на фиг. 3, внешняя сторона 58 замковой части 52 LARSEN по меньшей мере частично опирается во внутреннюю опорную поверхность 30 опорной части 24, при этом его крюковая поверхность 56 опирается на вторую опорную поверхность 38. Кроме того, шпунт 14 опирается на первую внешнюю поверхность 40 крюковой части 26 поверхностью, расположенной со стороны соединительного элемента 10. Это обеспечивает опору в трех местах, обеспечивая надежное удержание части 52 LARSEN в соединительном элементе 10 в данном установочном положении, а также позволяет воспринимать даже предельно высокие нагрузки, воздействующие на узел, и передавать их на несущий элемент 12.

На фиг. 4 показан первый вариант выполнения соединительного элемента 10, показанного на фиг. 1-3. В данном модифицированном соединительном элементе 60 замковый профиль 62 соответствует замковому профилю 20.

Однако крепежный профиль 64 соединительного элемента 60 имеет два участка 68 и 70 зева, которые выступают от участка 66 основания примерно под прямым углом и выполнены зеркально симметрично один относительно другого. В результате зев 72 имеет примерно прямоугольное поперечное сечение для одевания на крепежный участок 74, имеющий примерно прямоугольное сечение несущего элемента 12, как у стандартной двутавровой балки.

На фиг. 5 показан другой вариант выполнения соединительного элемента 10, показанного на фиг. 1-3. В таком соединительном элементе 80 от участка 82 основания в районе опорного участка 84 отходит только один участок 86, который может использоваться для приваривания соединительного элемента 80 к крепежному участку 88 несущего элемента 12.

На фиг. 6 показан второй пример выполнения соединительного элемента 100 в соответствии с изобретением. В данном соединительном элементе 100 конструкция замкового профиля 102 соответствует конструкции профиля 20. Внутреннее поперечное сечение соединительного профиля 104 также соответствует внутреннему поперечному сечению соединительного профиля 22. Однако два участка 106 и 108

зева выполнены зеркально повернутыми относительно участков 44 и 46 зева соединительного профиля 22, показанного на фиг. 1-3.

Например, изогнутый участок 108 примыкает к крюковой части 110 замкового профиля 102 участка 112 основания, а участок 112 основания проходит за крюковой частью 110 и переходит своим продольным краем в изогнутый участок 108 зева. Прямой участок 106 зева выходит от плоской стороны участка 112 наружу таким образом, что соединительный профиль 104 у участка 112 основания смещен наружу примерно на толщину стенки крюковой части 110. В результате соединительный элемент 100 может крепиться к крюковой части 110, расположенному с внутренней стороны у несущего элемента 12 так, что шпунт 14 может входить в зацепление с замковым профилем 102 с противоположной стороны.

Благодаря смещенной конструкции соединительного профиля 104 соединительный элемент 100 в соответствии с изобретением удерживает шпунт 14 после установки на несущий элемент 12 таким образом, что крепежный участок 50 несущего элемента 12 выступает наружу за самый внешний участок шпунта 14.

На фиг. 7 показан первый вариант выполнения соединительного элемента 100, показанного на фиг. 6. Этот модифицированный соединительный элемент 120 имеет замковый профиль 122 идентичной конструкции и отличается от соединительного элемента 100 только конструкцией крепежного профиля 124. В данном случае крепежный профиль 124 образован двумя параллельными сходящимися участками 126 и 128 зева, как это показано на фиг. 4.

На фиг. 8 показан еще один вариант выполнения соединительного элемента 100, показанного на фиг. 6. Данный модифицированный соединительный элемент 130, как и соединительный элемент, показанный на фиг. 5, снабжен только участком 132, который может использоваться для приваривания соединительного элемента 130 к несущему элементу 12, который выполнен в виде тавровой балки или в виде двутавровой балки.

На фиг. 9 показан третий пример выполнения соединительного элемента 140, который представляет собой привариваемый элемент. У соединительного элемента 140 имеется замковый профиль 142, который соответствует замковому профилю 20, показанному на фиг. 1 - 3. В данном варианте осуществления изобретения сторона участка 144, расположенная со стороны, противоположной замковому профилю, имеет вогнутую форму, а продольные кромки 146 и 148 переходят в скругленные участки (150, 152), которые используются для приваривания соединительного элемента 140 к несущему элементу 12, который может быть выполнен, например, в виде трубчатой сваи.

Список номеров позиций

10 Соединительный элемент	64 Крепежный профиль
12 Несущий элемент	66 Участок основания
14 Шпунт	68 Первый участок зева
16 Участок основания	70 Второй участок зева
18 Центральная часть	72 Зев
20 Замковый профиль	74 Крепежный участок
22 Крепежный профиль	80 Соединительный элемент
24 Опорная часть	82 Участок основания
26 Крюковая часть	84 Опорный участок
28 Замковая полость	86 Привариваемый участок
30 Внутренняя поверхность	88 Крепежный участок
E1 Плоскость внутренней поверхности	100 Соединительный элемент
32 Переходный участок	102 Замковый профиль
34 Крюковой участок	104 Крепежный профиль
36 Первая опорная поверхность	106 Участок зева
E2 Плоскость первой внутренней поверхности	108 Участок зева
38 Вторая опорная поверхность	110 Крюковая часть
E3 Плоскость второй опорной поверхности	112 Участок основания
α Угол между плоскостями E2 и E3	120 Соединительный элемент
40 Внешняя поверхность	122 Замковый профиль
E4 Плоскость внешней поверхности	124 Крепежный профиль
β Угол между плоскостями E2 и E4	126 Участок зева
42 Зев	128 Участок зева
44 Первый участок зева	130 Соединительный элемент
46 Второй участок зева	132 Привариваемый участок
48 Приемное отверстие	140 Соединительный элемент
50 Крепежный участок	142 Замковый профиль
52 Замковая часть LARSEN	144 Участок основания
54 Внутренняя сторона	146 Продольная кромка
56 Крюковая поверхность	148 Продольная кромка
58 Внешняя сторона	150 Привариваемый участок
60 Соединительный элемент	152 Привариваемый участок
62 Замковый профиль	

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Соединительный элемент постоянного поперечного сечения для крепления шпунтов к несущему элементу, такому как тавровая балка, двутавровая балка, трубчатая свая, содержащий участок (16; 66; 82; 112; 144) основания, выполненный с возможностью крепления к несущему элементу (12) и снабженный замковым профилем (20; 62; 102; 142) для вхождения в зацепление со шпунтом (14), причем замковый профиль (20; 62; 102; 142) имеет замковую полость (28), образованную участком (16; 66; 82; 112; 144) основания и выступающими от него опорной (24; 84) и крюковой (26; 110) частями, при этом крюковая часть (26; 110) содержит прямой переходный участок (32), отходящий от участка основания (16; 66; 82; 112; 144), и крюковой участок (34), расположенный за переходным участком и направленный в сторону опорной части (24; 84), при этом крюковой участок (34) содержит первую опорную поверхность (36), расположенную напротив внутренней поверхности (30) опорной части (24; 84), причем первая опорная поверхность (36) крюкового участка (34) и по меньшей мере часть внутренней поверхности (30) опорной части (24; 84), непосредственно расположенная напротив первой опорной поверхности (36), расположены соответственно в параллельных плоскостях (E2, E1) и совместно образуют зев (42) замковой полости (28), отличающийся тем, что первая опорная поверхность (36) переходит под острым углом (α) во вторую опорную поверхность (38), которая образует замковую полость (28), так что острый угол (α) между второй плоскостью (E2), в которой проходит первая опорная поверхность (36), и плоскостью (E3), в которой проходит вторая опорная поверхность (38), составляет в поперечном сечении от 40 до 50°, а длина первой опорной поверхности (36) и длина участка внутренней поверхности (30), расположенного непосредственно напротив первой опорной поверхности (36), соответствует, по меньшей мере, приблизительно длине второй опорной поверхности (38).

2. Соединительный элемент по п.1, отличающийся тем, что первая опорная поверхность (36) переходит в первую внешнюю поверхность (40) крюкового участка (34), которая направлена наружу, при этом плоскость (E4), в которой проходит первая внешняя поверхность (40), расположена под углом (β), составляющим в поперечном сечении по меньшей мере 90° относительно второй плоскости (E2), причем первая внешняя поверхность (40) переходит по радиусу во вторую внешнюю поверхность переходного участка (32), которая направлена наружу.

3. Соединительный элемент по п.2, отличающийся тем, что угол (β) между первой опорной поверхностью (36) и первой внешней поверхностью (40) находится в диапазоне 100-110°.

4. Соединительный элемент по любому из пп.1-3, отличающийся тем, что внутренняя поверхность (30) опорной части (24) и переходный участок (32) крюковой части (26) в поперечном сечении расположены, по меньшей мере, приблизительно под прямым углом к продольному направлению участка (16; 66; 82; 112; 144) основания.

5. Соединительный элемент по любому из пп.1-4, отличающийся тем, что толщина прямого переходного участка (32) в проекции в направлении, перпендикулярном его продольному направлению, составляет примерно 1,1-1,4 от толщины опорного участка (24), который имеет примерно прямоугольную форму в поперечном сечении.

6. Соединительный элемент по любому из пп.1-5, отличающийся тем, что замковый профиль (20; 62; 102; 122; 142) имеет такие размеры, что замковая часть (52) шпунта (14) имеет возможность перемещения между первым установочным положением, в котором замковая часть (52) опирается на первую опорную поверхность (36) и вторую опорную поверхность (38) крюкового участка (26), и вторым установочным положением, в котором замковая часть (52) опирается на внутреннюю поверхность (30) опорной части (24) и вторую опорную поверхность (38) крюковой части (26).

7. Соединительный элемент по любому из пп.1-6, отличающийся тем, что ширина (α) зева (42) и минимальное допустимое расстояние (b) между внутренней поверхностью (18) участка (16; 66; 82; 112; 144) основания, образующей замковую полость (28), и воображаемой линией пересечения второй плоскости (E2), в которой расположена первая опорная поверхность (36), и плоскости (E3), в которой расположена вторая опорная поверхность (38), измеренное в направлении, параллельном плоскости (E2) первой опорной поверхности (36), удовлетворяет следующему условию:

$$b \leq \frac{a}{\operatorname{tg}(\alpha)}$$

8. Соединительный элемент по любому из пп.1-6, отличающийся тем, что внутренняя поверхность (18) участка (16; 66; 82; 112; 144) основания, которая образует замковую полость (28), выполнена плоской и расположена под прямым углом в поперечном сечении по отношению к внутренней поверхности (30) опорной части (24) основания и к внутренней поверхности переходного участка (32).

9. Соединительный элемент по любому из пп.1-8, отличающийся тем, что размеры замкового профиля (20; 62; 102; 122; 142) подобраны таким образом, что они обеспечивают вставку и присоединение к нему замковой части (52) шпунта (14) LARSEN или HOESCH.

10. Соединительный элемент по любому из пп.1-9, отличающийся тем, что крепежный профиль (22; 64; 104; 124) для крепления к несущему элементу (12) выполнен со стороны участка (16; 66; 82; 112) основания, противоположной стороне расположения замкового профиля (20; 62; 102; 122).

11. Соединительный элемент по любому из пп.1-10, отличающийся тем, что крепежный профиль (22; 104) образован участком (16; 112) основания, первым прямым участком (44, 106) зева, выступающим под углом 90° от стороны участка (16; 112) основания, противоположной стороне расположения замкового профиля (20; 102), и вторым участком (46; 108) зева, который отходит от участка (16; 112) основания на расстоянии от первого участка (44; 106) зева и является изогнутым в направлении первого участка (44; 106) зева.

12. Соединительный элемент по п.11, отличающийся тем, что изогнутый второй участок (46) зева крепежного профиля (22) и опорная часть (24) замкового профиля (20) выполнены с возможностью примыкания друг к другу в районе участка (16) основания, а их внешние плоские стороны переходят одна в другую предпочтительно в одной плоскости.

13. Соединительный элемент по п.11, отличающийся тем, что изогнутый второй участок (108) зева крепежного профиля (104) и переходный участок крюковой части (110) продолжают в противоположном направлении от участка (112) основания и, по существу, примыкают друг к другу.

14. Соединительный элемент по п.10, отличающийся тем, что крепежный профиль (64; 124) содержит два участка (68; 70; 126; 128) зева, которые выступают от участка (66) основания и проходят, по меньшей мере, приблизительно параллельно друг другу с образованием зева (72) для размещения крепежного участка (74) несущего элемента (12).

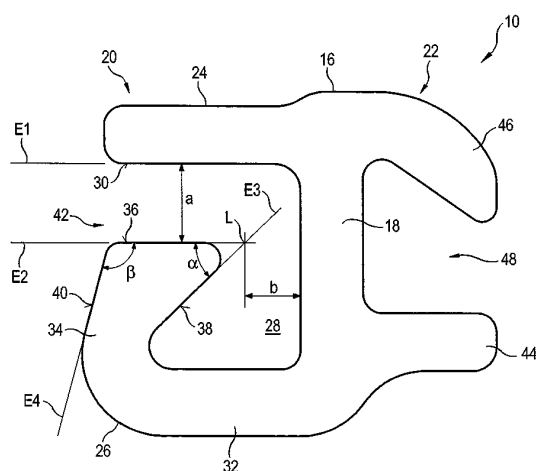
15. Соединительный элемент по любому из пп.10-14, отличающийся тем, что крепежный профиль (124) в поперечном сечении соединительного элемента (120) у участка основания смещен относительно замкового профиля (122) таким образом, что один из двух участков (126, 128) зева смещен наружу относительно переходной части крюкового участка.

16. Соединительный элемент по любому из пп.1-9, отличающийся тем, что соединительный элемент (80; 130; 140) предназначен для приваривания к несущему элементу (12).

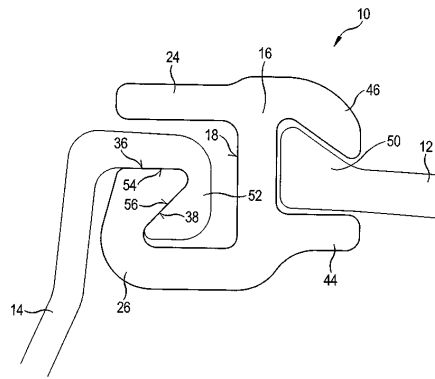
17. Соединительный элемент по п.16, отличающийся тем, что на участке (82) основания, расположенном с противоположной стороны относительно замкового профиля, имеется прямоугольный участок (86; 132), выступающий, по меньшей мере, приблизительно перпендикулярно и предназначенный для приваривания к несущему элементу (12).

18. Соединительный элемент по п.16, отличающийся тем, что на стороне участка (144) основания, противоположной стороне расположения замкового профиля (142), выполнены два участка (150, 152), которые расположены в продольном направлении соединительного элемента (140) параллельно друг другу и на расстоянии друг от друга, составляющем предпочтительно около двух передних сторон участка (144) основания, и которые предназначены для приваривания к несущему элементу (12).

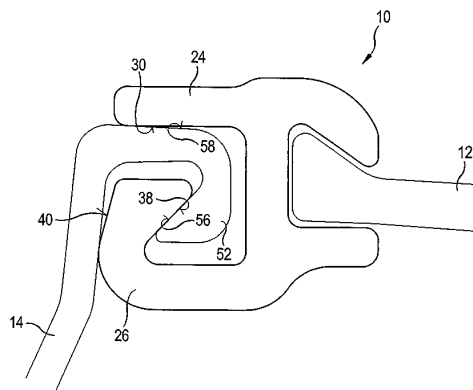
19. Составная стена из шпунтов, образованная несущими элементами (12), такими как двутавровые балки, и по меньшей мере одним шпунтом (14), установленным между двумя соответствующими несущими элементами (12), в которой несущие элементы (12) и шпунт (14) соединены между собой посредством соединительного элемента (10; 60; 80; 100; 120; 130; 140), имеющего замковый профиль (20; 62; 102; 122; 142), находящийся в зацеплении с замковой частью (52), образованной на шпунте (14) и присоединенной к несущему элементу (12), отличающаяся тем, что по меньшей мере один из соединительных элементов (10; 60; 80; 100; 120; 130; 140) выполнен в соответствии с любым из пп.1-18.



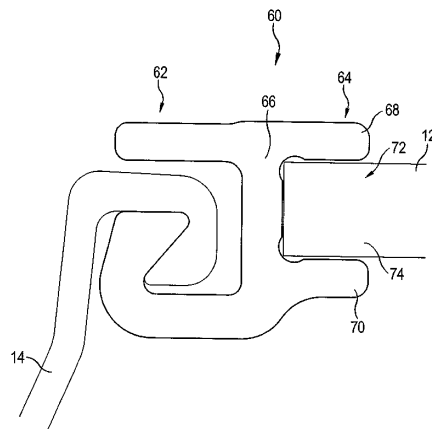
Фиг. 1



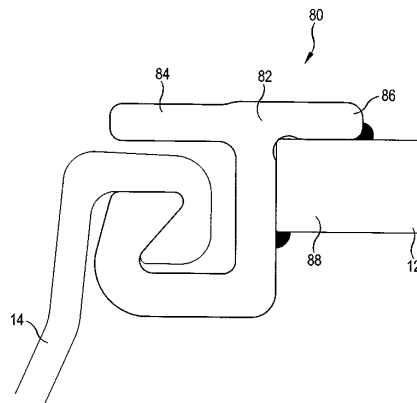
Фиг. 2



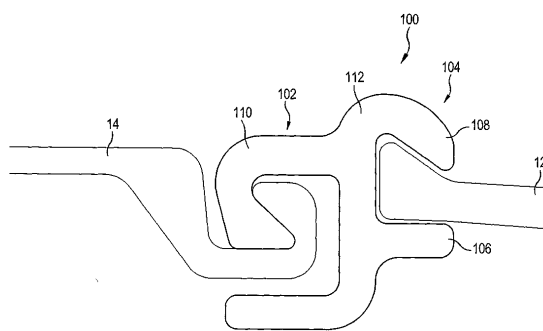
Фиг. 3



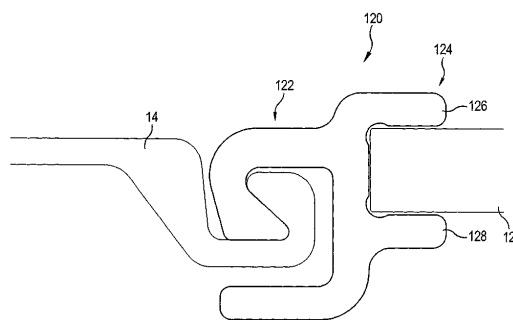
Фиг. 4



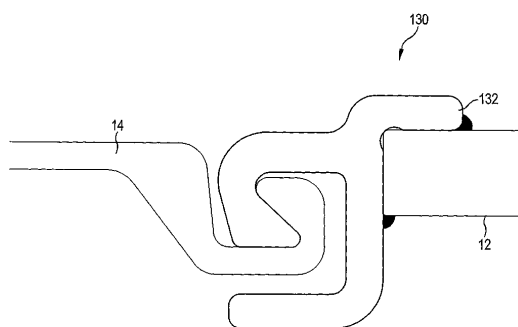
Фиг. 5



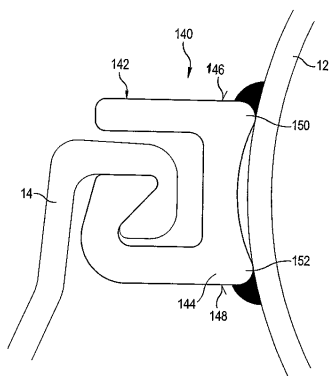
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9

