

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **038399**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.08.23

(51) Int. Cl. **B29C 47/02** (2006.01)
B29C 47/12 (2006.01)

(21) Номер заявки
201800227

(22) Дата подачи заявки
2018.04.16

(54) СПОСОБ УСИЛЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ ЛИСТОВ ИЛИ СТЕНОК И ЭКСТРУЗИОННАЯ ГОЛОВКА ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ СПОСОБА

(43) 2019.10.31

(56) EA-A1-201100480
EP-B1-2996859
US-B1-6688874
SU-A1-187287

(96) 2018000048 (RU) 2018.04.16

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

КИЧИГИН ПАВЕЛ ИВАНОВИЧ (RU)

(74) Представитель:
Палий Р.Э. (RU)

(57) Группа технических решений относится к области изготовления изделий из пластмасс, а именно к способам увеличения несущей способности полимерных листов или полимерных стенок изделий, например емкостей для подземного хранения или труб подземной транспортировки. Изобретения предназначены для применения либо при изготовлении полимерных емкостей и труб большого размера, либо при ремонте и модернизации таких изделий. Достигается снижение энергоемкости, трудоемкости и материалоемкости способа усиления полимерных листов или стенок. Способ усиления состоит в том, что на поверхности усиливаемого листа или стенки укладывают полимерный материал методом экструзии в форме усиливающего элемента. При этом используют экструзионную головку, профилирующее отверстие которой лежит по меньшей мере в двух поверхностях и имеет контактную и выходную части. Контактную часть профилирующего отверстия продвигают непосредственно по поверхности усиливаемого листа или стенки. Экструзионная головка имеет корпус, выполненный из отрезка трубы, соединенного с наконечником, снабженным внутренней полостью, сообщающейся с внешней средой через профилирующее отверстие, лежащее по меньшей мере в двух поверхностях и имеющее контактную и выходную части. При этом отрезок трубы гидравлически соединен с внутренней полостью.

B1**038399****038399****B1**

Область техники

Заявляемая группа технических решений относится к области изготовления изделий из пластмасс, а именно к способам увеличения несущей способности полимерных листов или полимерных стенок изделий, например емкостей для подземного хранения или труб подземной транспортировки. Изобретения предназначены для применения либо при изготовлении полимерных емкостей и труб большого размера, либо при ремонте и модернизации таких изделий.

Предшествующий уровень техники

Среди способов усиления полимерных листов или стенок известен, например, способ усиления емкостей из полипропилена, применяемый ООО "АквантА", г. Воронеж, при производстве этих емкостей (интернет-ресурс <http://yemkosti-vrn.ru/>). Способ предусматривает расчет усиливающих элементов емкости, раскрой этих элементов из листа полипропилена, усиление емкости путем приварки усиливающих элементов к емкости с помощью сварочного экструдера с применением сварочного прутка (проволоки).

Недостатком указанного способа-аналога является ограниченность использования листовых материалов в качестве усиливающего элемента и применение сварки экструдером с применением сварочного прутка. Указанная совокупность технических признаков аналога позволяет использовать только относительно тонкие материалы (листы) для изготовления усиливающих элементов для обеспечения их надежного крепления к емкости на всей плоскости торца. При этом для обеспечения прочности требуется установка относительно большого числа усиливающих элементов. При использовании относительно толстых листов усиливающего элемента его приварка к емкости возможна только на ребрах торца, что снижает прочность шва и приводит к нецелесообразности использования таких относительно толстых усиливающих элементов.

Применение предварительно изготовленного листового материала, его раскрой для образования усиливающих элементов приводят к увеличению энергоемкости и трудоемкости способа-аналога. Это также приводит к возникновению отходов при заготовке усиливающих элементов и необходимости утилизации этих отходов.

Способ-аналог не предусматривает возможность армирования емкостей другими материалами дополнительно к пластиковым усиливающим элементам.

Известны экструзионные головки трубные, профильные, плоскощелевые (Литвинец Ю.И., Бурыдин В.Г., Пономарев А.П. "Технологическое оборудование для переработки пластмасс методом экструзии": учеб. пособие. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос.техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015; с. 12-15). Профилирующее отверстие головок лежит в одной плоскости, что является недостатком, так как не позволяет сформировать один материал (методом экструзии) на поверхности другого материала с достаточной адгезией.

Раскрытие заявляемых технических решений

Технической задачей, на решение которой направлены заявляемые технические решения, является упрощение способа усиления полимерных листов или стенок.

Техническим результатом, обеспечиваемым заявляемыми техническими решениями, является снижение энергоемкости, трудоемкости и материалоемкости способа усиления полимерных листов или стенок.

Дополнительным техническим результатом заявленного способа является обеспечение возможности формирования усиливающих элементов с большей площадью контакта элемента с усиливаемым листом или стенкой.

Сущность заявленного способа усиления полимерных листов или стенок состоит в том, что на поверхности усиливаемого листа или стенки укладывают полимерный материал методом экструзии. Способ отличается тем, что упомянутый материал укладывают в форме усиливающего элемента с использованием экструзионной головки, профилирующее отверстие которой лежит по меньшей мере в двух поверхностях и имеет контактную и выходную части. При этом контактную часть профилирующего отверстия продвигают непосредственно по поверхности усиливаемого листа или стенки.

Вышеуказанная сущность является совокупностью существенных признаков заявленного способа, обеспечивающих достижение всех заявленных технических результатов.

Снижение энергоемкости и трудоемкости способа происходит за счет отсутствия промежуточных этапов изготовления полимерных листовых заготовок усиливающих элементов, раскроя усиливающих элементов.

Снижение материалоемкости способа происходит за счет отсутствия отходов при выполнении усиливающих элементов.

В частных случаях допустимо осуществлять способ усиления полимерных листов или стенок следующим образом.

Место укладки усиливающего элемента желательно предварительно прогреть.

Усиливающий элемент целесообразно формировать поверх уложенной на поверхности листа или стенки арматуры. При этом профилирующее отверстие экструзионной головки выполняют лежащим в трех плоскостях и имеющим контактную, приемную и выходную части. При этом арматуру вводят в экструзионную головку через приемную часть профилирующего отверстия.

Предпочтительная форма выходной части профилирующего отверстия представляет собой объединение полукруга и двух прямоугольников по обе стороны от полукруга, прилегающих к границе выходной и контактной частей профилирующего отверстия.

Сущность заявленной экструзионной головки состоит в том, что она содержит профилирующее отверстие. Отличается тем, что корпус ее выполнен из отрезка трубы, соединенного с наконечником, снабженным внутренней полостью, сообщающейся с внешней средой через профилирующее отверстие, лежащее по меньшей мере в двух поверхностях и имеющее контактную и выходную части. При этом отрезок трубы гидравлически соединен с внутренней полостью.

Вышеуказанная сущность является совокупностью существенных признаков заявленной экструзионной головки, обеспечивающих достижение всех заявленных технических результатов.

В частных случаях допустимо выполнять экструзионную головку следующим образом.

Наконечник желательно выполнять из П-образного металлического профиля и снабжать съемным фторопластовым вкладышем, в котором выполнена внутренняя полость. При этом поверхность, в которой расположена контактная часть профилирующего отверстия, не пересекается с металлическим профилем. Предпочтительно при этом профилирующее отверстие выполнять лежащим в трех плоскостях и имеющим контактную, приемную и выходную части. При этом область соединения отрезка трубы с наконечником смещена в сторону приемной части профилирующего отверстия. При этом контактная часть профилирующего отверстия расположена напротив соединения отрезка трубы с внутренней полостью наконечника, а приемная и выходная части профилирующего отверстия противоположны друг другу и имеют одинаковую форму, представляющую собой объединение полукруга и двух прямоугольников по обе стороны от полукруга, прилегающих к границе соответственно приемной или выходной части профилирующего отверстия с контактной частью профилирующего отверстия. При этом внутренняя полость наконечника ограничена цилиндрической поверхностью, направляющими которой являются края приемной и выходной частей профилирующего отверстия.

Снижение энергоемкости и трудоемкости способа усиления полимерных листов или стенок при использовании экструзионной головки происходит за счет обеспечения возможности формирования усиливающего элемента заданной формы из пластичного полимера непосредственно на поверхности усиливаемого листа или стенки.

Снижение материалоемкости способа использования экструзионной головки обеспечивается большим контролем объема и формы формируемого усиливающего элемента за счет конструкции головки.

Автором заявленных технических решений изготовлен опытный образец экструзионной головки, испытания которой заявляемым способом подтвердили достижение технического результата.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 показана схема использования экструзионной головки при реализации способа усиления полимерного листа или стенки, на фиг. 2 - внешний вид экструзионной головки, на фиг. 3 - продольный разрез экструзионной головки.

Лучшие варианты осуществления способа усиления полимерных листов или стенок, а также экструзионной головки для осуществления этого способа

Заявляемый способ заключается в формировании на поверхности полимерного листа или полимерной стенки (1) усиливающего элемента (2) с помощью экструдера (не показан) (фиг. 1).

В экструдере производится подготовка полимера - доведение его до пластического состояния. На выходе экструдера закреплена экструзионная головка (3), профилирующее отверстие которой лежит в трех плоскостях и содержит соответственно контактную (4), приемную (5) и выходную (6) части.

При необходимости на усиливаемый лист или стенку (1) укладывают арматуру (7). Арматура выполнена в виде проволоки сплошного сечения или в виде трубы, то есть в виде проката сплошного или полого сечения. Возможно использовать арматуру (7) с гладкой внешней поверхностью или с периодической внешней поверхностью. Арматура может быть изготовлена из стали, стеклопластика или другого композитного материала.

После размещения арматуры (7) экструзионную головку (3) прикладывают к предварительно прогретой поверхности усиливаемого листа или стенки (1) той стороной, на которой расположена контактная часть (4) профилирующего отверстия.

Затем подают в экструзионную головку (3) полимер из экструдера и одновременно продвигают экструзионную головку по поверхности усиливаемого листа или стенки (1). Движение выполняют вдоль уложенной арматуры (7) так, что арматура входит в приемную часть (5) профилирующего отверстия.

При этом в выходной части (6) профилирующего отверстия формируется закрепленный к поверхности обрабатываемого листа или стенки (1) усиливающий элемент (2), состоящий из арматуры, окруженной слоем полимера.

Поверхность усиливаемого листа или стенки, на которую надвигается экструзионная головка (3), нагревают, например, нагретым потоком воздуха. Это выполняется с целью улучшить адгезию полимера формируемого усиливающего элемента (2) к поверхности листа или стенки (1). Для указанного нагрева используют закрепленную на экструдере или экструзионной головке воздушную трубку (не показана), которая может быть выполнена в виде промышленного фена.

Температуру полимера, подготавливаемого экструдером, давление подачи полимера, скорость подачи полимера и скорость продвижения экструзионной головки по поверхности усиливаемого листа или стенки выбирают так, чтобы обеспечить следующие критерии:

- 1) полимер должен был достаточно пластичным для полного заполнения выходной части профилирующего отверстия экструзионной головки,
- 2) полимер должен быть достаточно вязким для удержания формы на выходе из экструзионной головки,
- 3) полимер не должен выходить из приемной части профилирующего отверстия,
- 4) полимер должен провести в экструзионной головке достаточно времени для его охлаждения от состояния наибольшей пластичности, указанной в критерии 1 выше, до состояния приемлемой вязкости, указанной в критерии 2 выше.

Возможно применение как ручного экструдера, так и стационарного. В первом случае при осуществлении способа продвигают экструдер вдоль листа или стенки. Во втором случае лист или стенку продвигают относительно стационарно установленного экструдера.

Экструзионная головка (3) состоит из металлического корпуса, выполненного в виде отрезка трубы (8), соединенного с наконечником (9) (фиг. 2, 3). Наконечник (9) выполнен из П-образного металлического профиля (10) и снабжен съемным фторопластовым вкладышем (11) с внутренней полостью (12). При этом труба (8) гидравлически сообщается с внутренней полостью (12) вкладыша (11) наконечника. Другой конец отрезка трубы (8) снабжен резьбовым фитингом (13), который является входом экструзионной головки для подачи полимера из экструдера. Часть корпуса в виде отрезка трубы (8) является одновременно каналом для подачи полимера к наконечнику и ручкой для удержания экструзионной головки при ее ручном использовании.

Наконечник (9) является открытым с трех сторон, что формирует профилирующее отверстие экструзионной головки. Одной открытой стороной наконечник прикладывают к усиливаемому листу или стенке - на этой стороне расположена контактная (4) часть профилирующего отверстия. Предпочтительно, чтобы эта сторона располагалась напротив отверстия (14), соединяющего отрезок трубы (8) с внутренней полостью (12) вкладыша наконечника. Две другие открытые стороны противоположны друг другу. На этих сторонах расположены соответственно приемная (5) и выходная (6) части профилирующего отверстия.

Выходная часть (6) профилирующего отверстия имеет такие форму и размер, что в этом отверстии арматура (7) размещается с зазором (фиг. 1). Это выполнено с целью обеспечить достаточную изоляцию арматуры полимерным материалом от внешней среды при формировании усиливающего элемента (2), а также с целью обеспечить равномерную механическую связь арматуры с усиливаемым листом или стенкой (1).

Форма выходной части (6) профилирующего отверстия представляет собой объединение полукруга и двух прямоугольников по обе стороны от полукруга. Полукруг и прямоугольники прилегают к стороне с контактной частью (4) профилирующего отверстия и вытянуты вдоль этой стороны. Прямоугольники выходной части профилирующего отверстия позволяют формировать усиливающий элемент с увеличенной площадью его контакта с усиливаемым листом или стенкой.

Целесообразно выполнять одинаковыми приемную (5) и выходную (6) части профилирующего отверстия - это приводит к взаимозаменяемости этих частей отверстий, и, следовательно, к альтернативе продвижения экструзионной головки (3) в ту или другую сторону. Целесообразно также выполнять внутреннюю полость (12) наконечника ограниченной цилиндрической поверхностью, направляющими которой являются края приемной (5) и выходной (6) частей профилирующего отверстия. При этом цилиндрическая поверхность образована параллельным движением прямой (образующей), пересекающей указанные направляющие. Это обеспечивает формирование окончательной формы профиля усиливающего элемента на всей длине пути полимера от отверстия (14) до выходной части (6), а не только на выходной части (6) профилирующего отверстия.

Область соединения отрезка трубы (8) с наконечником смещена в сторону приемной части (5) профилирующего отверстия.

Вкладыш (11) закреплен к профилю (10) шурупами. Для исключения царапин при продвижении экструзионной головки (3) вдоль листа или стенки вкладыш (11) наконечника выступает за границы профиля (10) наконечника со стороны контактной части (4) профилирующего отверстия (фиг. 2). При этом поверхность, в которой расположена контактная часть (4) профилирующего отверстия не пересекается и не контактирует с металлическим профилем (10).

Полимерным материалом может быть полипропилен, полиэтилен, поливинилхлорид.

Реализация заявляемых технических решений не ограничивается приведенными выше лучшими вариантами.

В частности, заявляемые способ и экструзионная головка могут не предусматривать применение арматуры. Тогда приемная часть профилирующего отверстия отсутствует. Для достижения заявленного технического результата достаточно, чтобы наконечник был открыт с двух сторон. Профилирующее отверстие может лежать не в плоскостях, а в поверхностях другой формы, например, цилиндрических или

сферических.

Форма выходной части профилирующего отверстия может быть треугольной, прямоугольной, полукруглой или более сложной, иметь сглаженные углы. Форма выходной части профилирующего отверстия может предусматривать наличие полостей в усиливающем элементе.

Наконечник может быть выполнен заодно с вкладышем.

Заявляемым способом возможно обрабатывать стенки полимерных емкостей как с внутренней, так и с внешней стороны.

Промышленная применимость

Заявляемые технические решения реализованы с использованием промышленно выпускаемых устройств и материалов, могут быть реализованы на любом промышленном предприятии и найдут широкое применение в области изготовления изделий из пластмасс.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ усиления полимерных листов или стенок, при котором на поверхности усиливаемого листа или стенки укладывают полимерный материал методом экструзии, отличающийся тем, что упомянутый материал укладывают в форме усиливающего элемента (2) с использованием экструзионной головки (3), профилирующее отверстие которой имеет контактную (4) и противоположные друг другу приемную (5) и выходную (6) части, при этом усиливающий элемент (2) формируют поверх уложенной на поверхности листа или стенки (1) арматуры (7), которую вводят в экструзионную головку (3) через приемную часть (5) профилирующего отверстия путем продвижения контактной части (4) профилирующего отверстия непосредственно по поверхности усиливаемого листа или стенки (1), при этом профиль отверстия экструзионной головки (3) определяет форму усиливающего элемента (2), состоящего из арматуры (7), окруженной полимерным материалом.

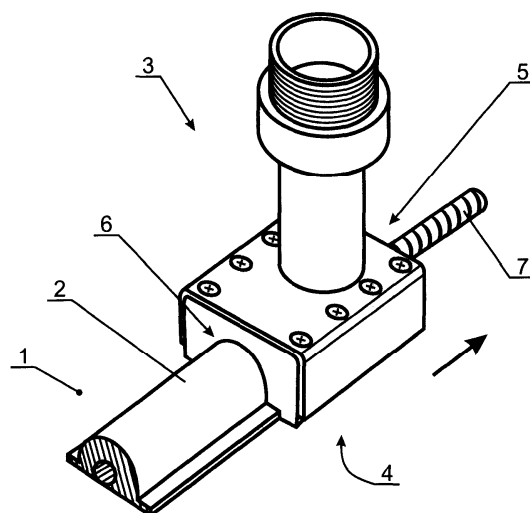
2. Способ по п.1, отличающийся тем, что место укладки усиливающего элемента (2) предварительно прогревают.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что форма приемной (5) и выходной (6) частей профилирующего отверстия представляет собой объединение полукруга и двух прямоугольников по обе стороны от полукруга, прилегающих к границе соответственно приемной (5) или выходной (6) и контактной (4) частей профилирующего отверстия.

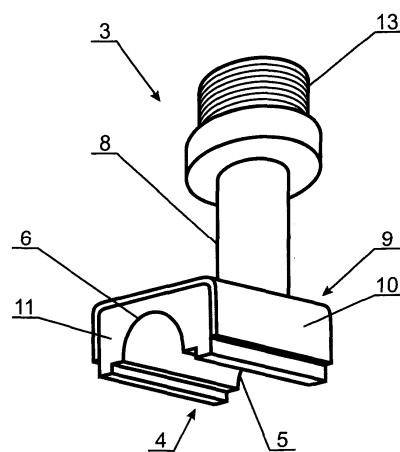
4. Экструзионная головка (3), используемая при осуществлении способа по любому из пп.1-3, содержащая профилирующее отверстие, отличающаяся тем, что выполнена с возможностью укладки полимерного материала в форме усиливающего элемента (2) на поверхности полимерных листов или стенок (1), при этом корпус ее выполнен из отрезка трубы (8), соединенного с наконечником (9), снабженным внутренней полостью (12), сообщающейся с внешней средой через профилирующее отверстие, имеющее контактную (4) и противоположные друг другу приемную (5) и выходную (6) части, при этом отрезок трубы (8) гидравлически соединен с внутренней полостью (12), при этом контактная часть (4) профилирующего отверстия выполнена с возможностью расположения непосредственно на поверхности усиливаемого листа или стенки (1), а приемная часть (5) выполнена с возможностью ввода арматуры (7), уложенной на поверхности усиливаемого листа или стенки (1), при этом профиль отверстия экструзионной головки (3) определяет форму усиливающего элемента (2), состоящего из арматуры (7), окруженной полимерным материалом.

5. Экструзионная головка по п.4, отличающаяся тем, что наконечник (9) выполнен из П-образного металлического профиля (10) и снабжен съемным фторопластовым вкладышем (11), в котором выполнена внутренняя полость (12), при этом поверхность, в которой расположена контактная часть (4) профилирующего отверстия, не пересекается с металлическим профилем (10).

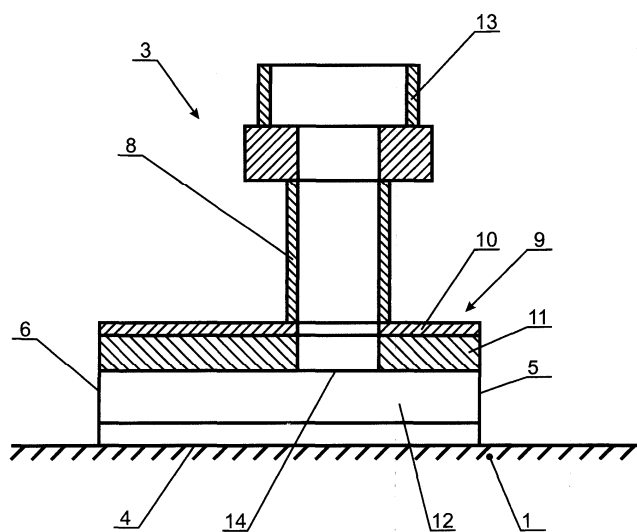
6. Экструзионная головка по п.4, отличающаяся тем, что область соединения отрезка трубы (8) с наконечником (9) смещена в сторону приемной части (5) профилирующего отверстия, при этом контактная часть (4) профилирующего отверстия расположена напротив соединения отрезка трубы (8) с внутренней полостью (12) наконечника, а приемная (5) и выходная (6) части профилирующего отверстия имеют одинаковую форму, представляющую собой объединение полукруга и двух прямоугольников по обе стороны от полукруга, прилегающих к границе соответственно приемной (5) или выходной (6) части профилирующего отверстия с контактной частью (4) профилирующего отверстия, при этом внутренняя полость (12) наконечника (9) ограничена цилиндрической поверхностью, направляющими которой являются края приемной (5) и выходной (6) частей профилирующего отверстия.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

