

Настоящее изобретение относится к способу сварки при изготовлении спирально-навитой трубы из термопластичного профиля в основном прямоугольного сечения и сварочной головке для осуществления этого способа.

Известен способ сварки при изготовлении спирально-навитой трубы из термопластичного профиля по существу прямоугольного сечения, при котором пустотелый профиль наматывают по винтовой линии на сварочный барабан с одновременным разогревом свариваемых поверхностей до заданной температуры и последующим сжатием их друг с другом, формируя при этом двойной сварной шов между двумя смежными витками пустотелого профиля (ЕР, заявка, 0418760, кл. В22С47/90, 1991).

Известна сварочная головка, содержащая вертикальный киль, выполненный с возможностью размещения его между двумя свариваемыми поверхностями профиля, при этом сварочная головка соединена с экструдером и выполнена с воздушными отверстиями для подачи горячего воздуха на свариваемые поверхности и с отверстиями для нанесения сварочной массы на формируемый сварной шов (ЕР, заявка, 0060462, кл. В29С27/02, 1982).

Однако известный способ требует двух экструдеров, при этом операцию сварки относительно трудно контролировать, в частности из-за того, что нагрев осуществляется с помощью воздушонагревателя с нагнетателем, который не был встроен в сварочный киль, а требовал отдельной регулировки, в результате чего возникали неравномерности нагрева. Кроме того, имеет место неравномерное сварочное давление. Такой способ сварки не отвечал требованиям к хорошему шву при сварке полиэтилена, что особенно важно для внешнего вида шва.

Задачей настоящего изобретения является создание двойного сварного шва, удовлетворяющего всем требованиям к его качеству, а также являющегося простым и надежным в изготовлении.

Поставленная задача решается настоящим изобретением тем, что в способе сварки при изготовлении спирально-навитой трубы из термопластичного профиля по существу прямоугольного сечения, при котором пустотелый профиль наматывают по винтовой линии на сварочный барабан с одновременным разогревом

свариваемых поверхностей до заданной температуры и последующим сжатием их друг с другом, формируя при этом двойной сварной шов между двумя смежными витками пустотелого профиля, согласно изобретению, сварку осуществляют сварочной головкой, соединенной с экструдером и оснащенной сварочным килем, который извне вставляют между двумя свариваемыми поверхностями профиля, при этом нагрев свариваемых поверхностей осуществляют горячим воздухом, подаваемым через две пары воздушных отверстий, расположенных на стороне сварочного кия, обращенной навстречу направлению вращения пустотелого профиля рядом с участками стенок профиля, на которых формируются сварные швы, а нос сварочного кия, расположенный между двумя парами воздушных отверстий, направляет потоки горячего воздуха в зону сварки, предотвращая нагрев средних участков поверхностей профиля, причем после разогрева свариваемых поверхностей на нагретые участки вдоль каждой кромки поверхности профиля двумя полосами экструдированную сварочную массу через две пары отверстий, расположенных в задней части сварочного кия по существу на одном уровне с двумя парами воздушных отверстий, а сжатие друг с другом участков пустотелого профиля с нанесенной сварочной массой осуществляют посредством, по меньшей мере, одного прижимного ролика, ось которого проходит радиально относительно сварочного барабана, при этом давление сварки поддерживают на заданном уровне путем регулирования трения между пустотелым профилем и сварочным барабаном.

Кроме того, две пары воздушных отверстий сварочного кия соединяют с отдельными, индивидуально регулируемыми системами подачи воздуха, снабженными собственными нагревательными элементами для регулирования температуры и расхода воздуха.

Количество сварочной массы регулируют посредством экструдера, а балансировку потоков сварочной массы между двумя парами отверстий для сварочной массы осуществляют посредством, по меньшей мере, одного регулировочного винта, установленного в сварочной головке.

Ширину полос сварочной массы задают камерами, выполненными вокруг каждого отверстия для сварочной массы в сварочном киле.

Трение между сварочным барабаном и пустотелым профилем регулируют, охлаждая сварочный барабан.

Трение между сварочным барабаном и пустотелым профилем регулируют, изменяя диаметр сварочного барабана.

В сварочной головке для сварки термопластичных пустотелых профилей при изготовлении спирально-навитой трубы по существу прямоугольного сечения, содержащей вертикальный киль, выполненный с возможностью размещения его между двумя свариваемыми поверхностями профиля, при этом сварочная головка соединена с экструдером и выполнена с воздушными отверстиями для подачи горячего воздуха на свариваемые поверхности и с отверстиями для нанесения сварочной массы на формируемый сварной шов, согласно изобретению, сварочный киль имеет три основные зоны, включающие верхнюю сварочную зону, на передней кромке которой расположена пара наклоненных вперед воздушных отверстий для подачи горячего воздуха на каждую из свариваемых поверхностей, а на задней кромке - пара направленных в обе стороны отверстий для нанесения сварочной массы на поверхности профиля, разогретые потоками горячего воздуха, центральную экранирующую зону с направленным вперед носом кия и нижнюю сварочную зону, на которой расположена пара воздушных отверстий для подачи горячего воздуха и пара отверстий для сварочной массы для формирования внутреннего сварного шва.

Кроме того, головка имеет плугообразный скошенный передний участок, в котором расположены две пары воздушных отверстий для горячего воздуха нижней и верхней зон сварочного кия, причем вокруг каждого отверстия для сварочной массы выполнены камеры для задания ширины наносимых полос сварочной массы.

Две пары воздушных отверстий для горячего воздуха соединены с отдельными, индивидуально регулируемыми системами подачи воздуха, имеющими собственные нагревательные элементы для регулирования температуры и расхода воздуха.

Головка снабжена, по меньшей мере, одним регулировочным винтом для балансировки потоков сварочной массы между обеими парами отверстий для сварочной массы в сварочных зонах.

Описываемые способ и сварочная головка создают двойной сварной шов, при этом сварка осуществляется за одну операцию с единственным экструдером и она легко повторяется.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где:

- на фиг. 1 изображена принципиальная схема изготовления спирально-навитой трубы;
- на фиг. 2 - увеличенное сечение стенки трубы по линии А-А на фиг. 1;
- на фиг. 3 - принципиальная схема сварочной головки по настоящему изобретению во время операции сварки с частичным сечением и поперечное сечение сварочной головки и носа кия;
- на фиг. 4 - поперечное сечение сварочной головки;
- на фиг. 5 - поперечное сечение носа кия.

При изготовлении спирально-навитых труб из термопластичного пустотелого профиля 1 в основном прямоугольного сечения, пустотелый про-филь 1 подают на вращающийся сварочный барабан 2. Сварочную головку 3 со сварочным кием 4 извне вставляют в зазор, образованный между пустотелым профилем 1, заходящим на сварочный барабан 2, и пустотелым профилем 1, намотанными на сварочный барабан при первом полном обороте. Сварочная головка соединена с экструдером (не показан), который выполнен с возможностью подачи сварочной массы (S) в сварочную головку 3, а также с двумя источниками горячего воздуха (не показаны). Сварочный киль 4 имеет длину, которая в основном соответствует толщине стенки готовой трубы, и имеет три основных зоны. Ближе всего к сварочной головке 3 расположена верхняя сварочная зона 4а с парой прямых воздушных отверстий 5, наклоненных навстречу направлению вращения сварочного барабана 2, предназначенных для обдува горячим воздухом  $L_1$  верхних участков обеих свариваемых друг с другом поверхностей профиля 1а и 1b, и с парой отверстий 6 для сварочной массы на задней кромке сварочного кия 4, расположенных по существу на одном уровне с парой воздушных отверстий 5, и предназначенных для экструзии сварочной массы  $S_1$  и нанесения ее на участки стенок профиля 1а, 1b, разогретые потоками горячего воздуха  $L_1$ . Эта сварочная масса  $S_1$  предназначена для формирования внешнего сварного шва  $F_1$ . Нижний участок сварочного кия 4 имеет нижнюю сварочную зону, выполненную по существу так же, как и верхняя сварочная зона 4а, с парой воздушных отверстий 7 и парой отверстий 8 для сварочной массы и которая предназначена для формирования нижнего сварного шва  $F_2$ . Между этими двумя сварочными зонами 4а и 4b сварочный киль имеет центральную экранирующую зону 4с с направленным вперед носом 9, который предназначен для направления воздушных потоков  $L_1$  и  $L_2$ , вытекающих из двух пар воздушных отверстий 5 и 7 для предотвращения перегрева центральных участков двух стенок профиля 1а и 1b, которые сваривают друг с другом, предотвращая прямой контакт потоков горячего воздуха  $L_1$  и  $L_2$  с этими участками. При сильном перегреве среднего участка пустотелых профилей профиль становится слишком мягким и нестабильным. Для тонкостенных профилей 1 нос 9 кия одновременно служит опорой для стенок профиля. Противоположные участки пустотелого профиля 1, покрытые сварочной массой  $S_1$  и  $S_2$ , сжимают друг с другом прижимным роликом 10, ось которого проходит радиально относительно барабана 2. Давление сварки, создаваемое роликом 10, поддерживают на заданном уровне путем регулирования трения между пустотелым профилем 1 и сварочным барабаном 2. Таким образом, согласно настоящему изобретению, спирально-навитую трубу с двойным дном изготавливают за одну операцию.

Для достижения абсолютно правильной температуры в верхней и нижней сварочных зонах стенок 1а и 1b профиля, две пары воздушных отверстий 5 и 7 соединены с отдельными, индивидуально регулируемыми системами подачи воздуха, оснащенными своими собственными нагревательными элементами. Поток горячего воздуха  $L_1$  на верхнюю пару воздушных отверстий 5 поступает по первому каналу 11, а поток горячего воздуха  $L_2$  на нижнюю пару воздушных отверстий 7 поступает по второму каналу 12. Такая конструкция обеспечивает возможность индивидуального регулирования температуры подогреваемых участков 1а и 1b стенок пустотелого профиля путем регулирования температуры и расхода горячего воздуха в каналах 11 и 12. Температуру воздуха можно регулировать предпочтительно с помощью контроллеров температуры, установленных на входных патрубках каналов горячего воздуха, соединенных со сварочной головкой 3, а расход можно определять предпочтительно по показаниям расходомеров, которые могут быть установлены на выходных линиях систем подачи воздуха.

Количество сварочной массы S, подаваемой в сварочную головку 3, регулируют экструдером, тогда как распределение потока сварочной массы между верхней парой отверстий 6 для сварочной массы и нижней парой отверстий 8 для сварочной массы регулируют посредством регулировочного винта 13, установленного в сварочной головке 3. Регулировочный винт 13 может, например, дросселировать поток сварочной массы  $S_1$  на верхнюю сварочную зону 4а около точки, где основной канал 14 для сварочной массы разделяется на два канала 15 и 16, один из которых (15) ведет к паре отверстий 6 для сварочной массы в верхней сварочной зоне 4а, а второй (16) - к паре отверстий 8 для сварочной массы в нижней сварочной зоне 4b. Эти два канала 15 и 16 имеют такие отводы на соответствующие пары отверстий 6, 8,

чтобы получить насколько возможно идентичные потоки сварочной массы, наносимые на обе поверхности пустотелых профилей 1а и 1b. Альтернативно, вместо установки дросселирующего клапана только в более коротком канале для сварочной массы  $S_1$  такие клапаны можно установить в обоих каналах для сварочной массы  $S_1$  и  $S_2$ .

Ширина полос 17,18 сварочной массы, наносимых на разогретые участки стенок профиля 1а и 1b в первую очередь определяется шириной камер 19, 20, выполненных вокруг соответствующих отверстий 6, 8 для сварочной массы, но на ширину полос 17, 18 сварочной массы влияет и количество наносимой сварочной массы.

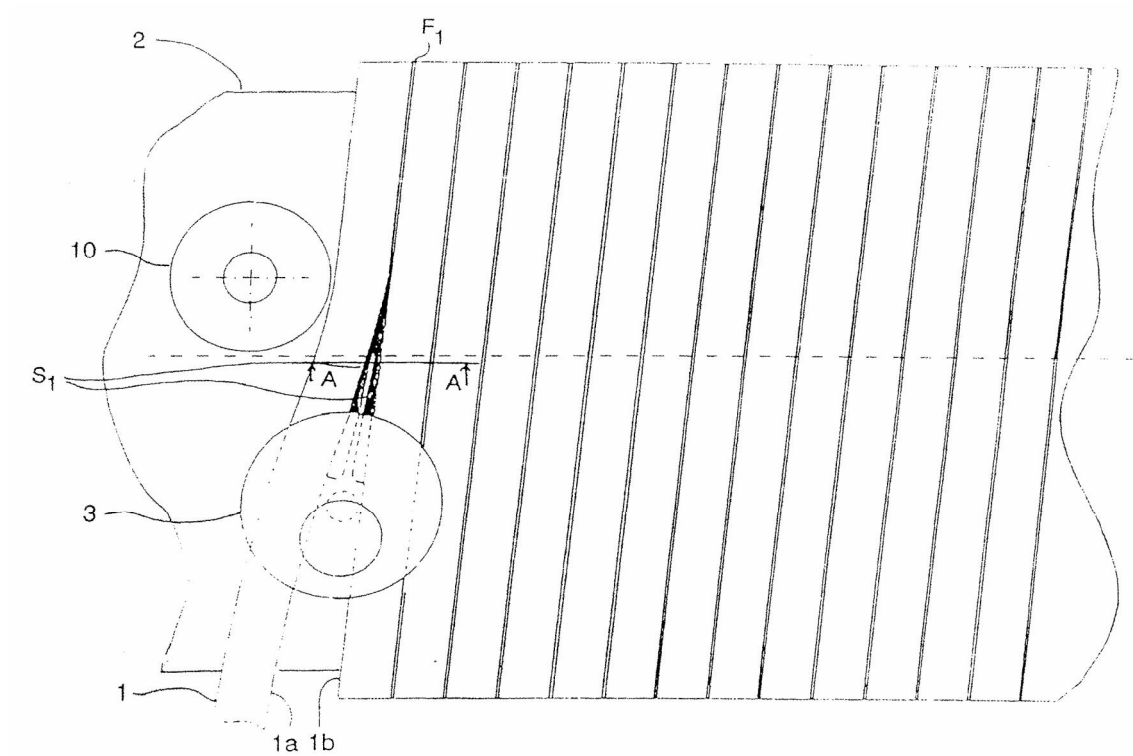
Для поддержания, насколько это возможно, оптимального направления исходящих потоков  $L_1$  и  $L_2$  горячего воздуха обе пары воздушных отверстий 5 и 7 предпочтительно расположены на плугообразном скошенном переднем участке 21, 22 соответствующей сварочной зоны 4а и 4b соответственно. Такие пары воздушных отверстий 5, 7 можно получить, например, за счет разделения выходных отверстий соответствующих воздушных каналов для сварочной массы  $S_1$  и  $S_2$  на пару выходных отверстий вертикальной перегородкой, внутренняя часть которой, предпочтительно, имеет такую форму, чтобы способствовать нужному направлению соответствующих истоков  $L_1$  и  $L_2$  горячего воздуха.

С носом 9 киль соединен сварочный киль 4, имеющий в основном равномерную толщину, которая рядом с передним концом носа несколько уменьшается, как схематически показано на сечении по фиг. 3. Сама сварочная головка, как показано на той же фигуре, имеет по существу круглое сечение.

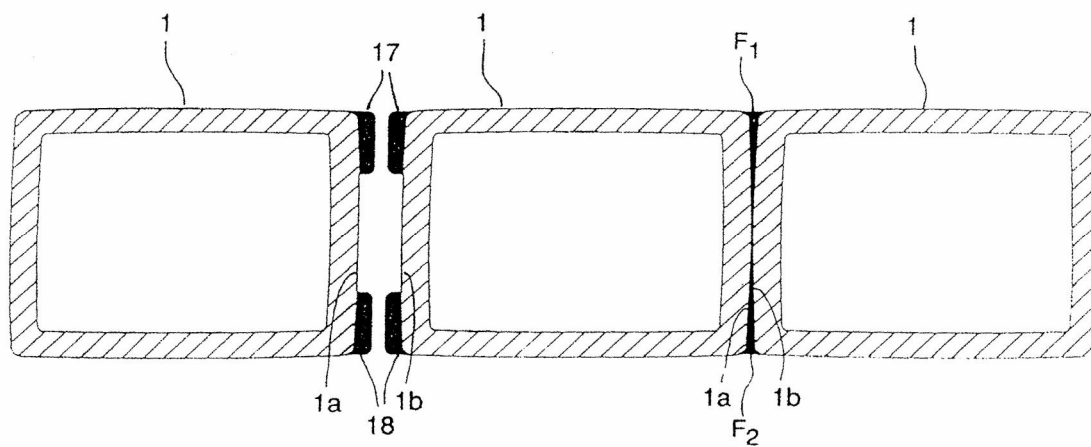
На фиг. 2 показан левый зазор между пустотелыми профилями 1, в котором полосы 17, 18 сварочной массы нанесены на разогретые участки верхней и нижней кромок поверхностей 1а и 1b пустотелого профиля, которые должны быть сварены друг с другом, а в правом зазоре показан окончательно сформированный двойной сварной шов, после того, как давление сварки было установлено на таком уровне, что сварочная масса  $S_1$  и  $S_2$  верхней 17 и нижней 18 полос сварочной массы соединяются. Внешний сварной шов  $F_1$  предпочтительно зачищается тefлоновым башмаком (не показан), который расположен на внешней поверхности сваренных профилей 1 сразу после их сжатия прижимным роликом.

При приложении давления сварки, трение между пустотелым профилем 1 и сварочным барабаном 2 может регулироваться, например, так, чтобы сварочный барабан 2 охлаждался, в результате чего участки пустотелого профиля 1, лежащие на сварочном барабане, сжимаются и создают повышенное трение. Наряду с тем фактом, что давление сварки регулируется посредством изменения трения между пустотелым профилем 1 и сварочным барабаном 2, согласно настоящему изобретению по сравнению с предыдущими способами сварки, используется более длинный сварочный барабан 2. Трение между сварочным барабаном 2 и пустотелым профилем 1 можно также регулировать чисто механически, используя сварочный барабан 2 с изменяющимся диаметром. На величину трения может также оказывать влияние изменение трения натяжения профиля 1, когда он наматывается на сварочный барабан 2.

Преимуществом способа сварки по настоящему изобретению является то, что сварка выполняется за одну операцию с минимальным количеством оборудования и в полностью контролируемых условиях нанесения сварочной массы, регулирования давления сварки и разогрева свариваемых поверхностей профиля.

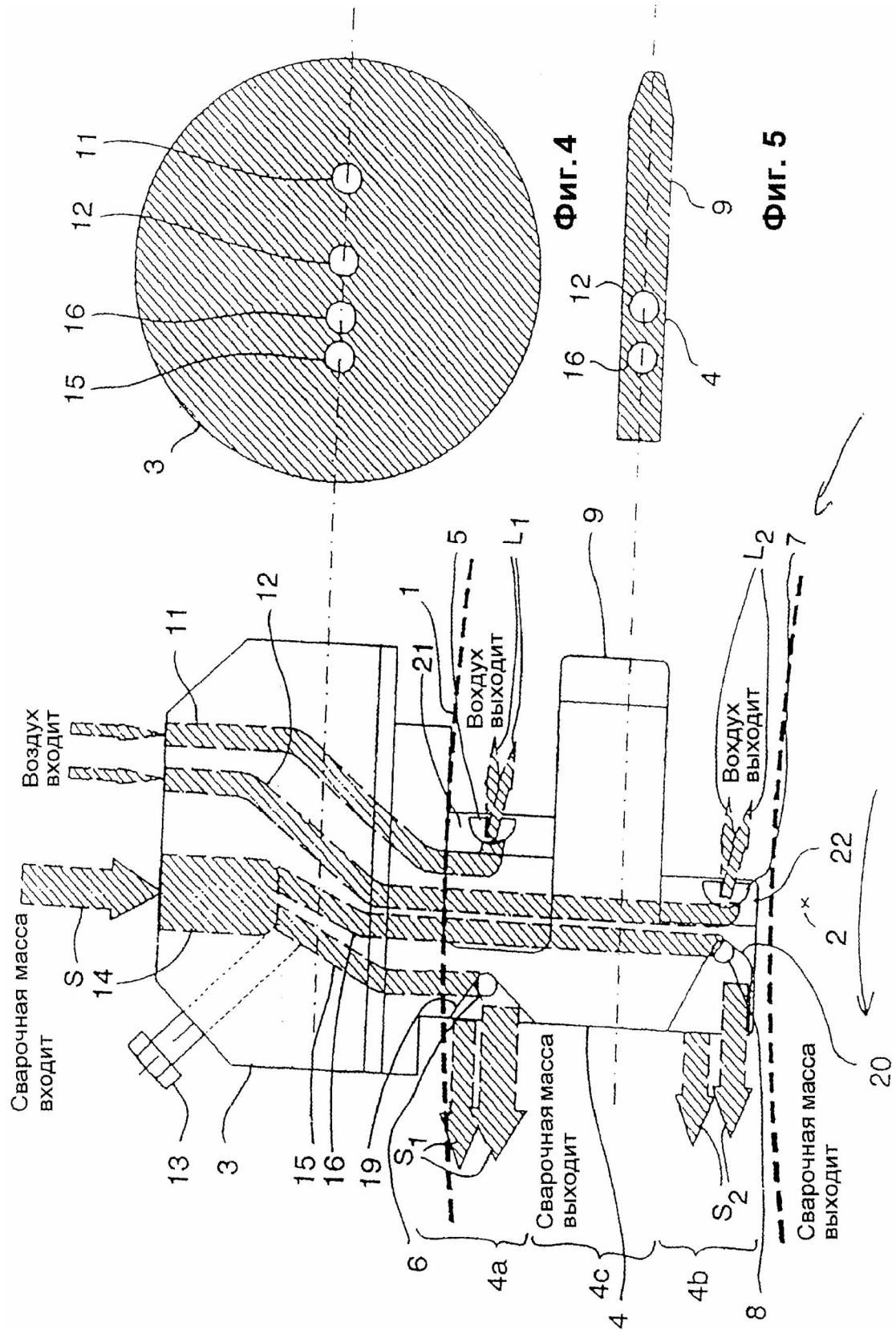


Фиг. 1



41314

**Фиг. 2**



**Фиг. 3**

