



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(11) 948285

(61) Дополнительный к патенту —

(22) Заявлено 27.02.78 (21) 2584152/23-05

(23) Приоритет — (32) 01.08.77

(31) 7723596 (33) Франция

Опубликовано 30.07.82. Бюллетень № 28

Дата опубликования описания 30.07.82

(51) М. Кл.³

В 29 D 23/04

(53) УДК 678.057.
3(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Иностранцы
Жерар Мари Денис, Бернар Мари Женгленжер
и Клод Морис Ротармель
(Франция)

(71) Заявитель

Иностранная фирма
"Понт-а-Муссон С.А."
(Франция)

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЛИННОМЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ СШИВАЮЩЕГОСЯ ПОЛИЭТИЛЕНА

1

Изобретение относится к установкам для изготовления изделий из пластмассы и может быть использовано в химической промышленности.

Известна установка для формования изделий из полимерных материалов, содержащая бункер, шнековый экструдер с фильерой, бак с отверстием для прохода изделия и транспортеры [1].

Недостатком известной установки является то, что она не позволяет перерабатывать сшивающийся полиэтилен высокой плотности, так как для обеспечения условий сшивки необходима достаточно высокая температура, что неизбежно приведет из-за сдвигов материала в шнековом экструдере к гетерогенности сформованного материала. Кроме того, использование транспортеров, образующих формы, способствует снижению качества изделий из-за наличия на них отпечатков.

Наиболее близкой по технической сущности и достигаемому результату к предлагаемой является установка для изготовления длинномерных изделий из сшивающегося полиэтилена с плотностью 0,950–0,970 и молекулярным ве-

2

сом 300000–500000, содержащая фильеру для плавления и затвердевания смеси, средства создания давления в направлении продольной оси фильеры, бункер загрузки сыпучей сшиваемой смеси [2].

В последней установке в нагретой фильере формируется полиэтилен высокой плотности и образуется сетчатая его структура, в результате которой две соседние цепи полимера соединяются между собой, образуя трехмерную решетку. Формирование изделия осуществляется уплотнением смеси и проталкиванием ее посредством давления поршня. Чтобы избежать нежелательных деформаций внутри вещества, на поверхностях фильеры необходимо предусмотреть покрытие, препятствующее прилипанию.

Недостатком установки является то, что она не позволяет обеспечить надежность процесса, поскольку в зоне образования сетчатой структуры полиэтилена в фильере образуется отложение, которое отрицательно сказывается на качестве изделия. Это отложение представляет собой частицы сетчатого полиэтилена, прилипшие к стенке, и возникает на основе радикалов, освобожденных во время реакции.

5

10

15

20

25

которые являются в достаточной степени активными, чтобы активизировать поверхность материала, противодействующего прилипанию. Использование смазочного вещества, впрыскиваемого в фильеру перед зоной образования сетчатой структуры, также не позволяет обеспечить стабильный режим истечения текучей среды в фильере и не позволяет устранить отложения в зоне образования сетчатых структур.

Цель изобретения — повышение качества изделий.

Указанная цель достигается тем, что установка для изготовления длинномерных изделий из сшивающегося полиэтилена с плотностью 0,950–0,970 молекулярным весом 300000–500000, содержащая фильеру для плавления и затвердевания смеси, средства создания давления в направлении продольной оси фильеры, бункер загрузки сыпучей сшиваемой смеси, снабжена размещенным после фильеры баком для расплава соли, разделенным на две камеры, первая из которых имеет профилирующий механизм, и смонтированным после бака устройством для вытяжки изделия со скоростью, превышающей скорость изделия на входе в бак.

Кроме того, профилирующий механизм выполнен в виде групп роликов с профильной рабочей поверхностью.

На фиг. 1 показана схема установки; на фиг. 2 — фильера для формования смеси при спекании с бункером загрузки сыпучей сшиваемой смеси; на фиг. 3 — бак для расплава соли с профилирующим механизмом и устройство для вытяжки.

Установка для изготовления длинномерных изделий из сшивающегося полиэтилена содержит формующий узел 1 для изготовления заготовки, поступающей со скоростью v_1 в бак 2 для расплава соли, где образуется сетчатая структура, устройство 3 для вытяжки изделия со скоростью v_2 , превышающей скорость v_1 , охлаждающий бак 4 и вытяжной аппарат 5, обеспечивающий скорость v_2 заготовки, и наматывающее устройство 6.

Формующий узел 1 (фиг. 2) расположен вертикально с вертикальной осью $x-x$ и содержит горизонтальное основание 7, которое установлено на двух стойках 8 и служит опорой для фильеры 9 для формования и спекания смеси, закрепленной посредством резьбовых концов тяг 10 и гаек 11 на основании 7. Фильера 9 имеет расточное отверстие 12, коаксиальное центральному отверстию 13 основания 7, и полости 14 для циркуляции нагревающего фильеру 9 масла. В верхней части фильеры 9 расположен бункер 15 с каналами 16 для циркуляции охлаждающей воды. В нижней части фильеры 9

расположена обогреваемая фильера 17, которая закреплена коаксиально фильере 9. Основание 7 служит также опорой двум силовым цилиндрам 18 и 19, содержащим поршни 20 и 21, на вертикальных штоках 22 и 23 которых закреплена горизонтальная плита 24 с помощью болтов 25 и 26, перемещающаяся по тягам 10 и имеющая отверстие 27, которое проходит также в кольцеобразном выступе, составляющем одно целое с плитой 24 и представляющем собой поршень 28, для охлаждения которого предназначена рубашка 29.

Тяги 10 несут на верхнем конце над плитой 24 плиту 30, на которую опирается силовой цилиндр 31, содержащий поршень 32, жестко соединенный с пуансоном-оправкой 33, входящей в отверстие 27 поршня 28, и направляющейся плитой 30 и горизонтальной плитой 34, жестко соединенной с оправкой 33 и скользящей по тягам 10. Оправка 33 имеет нагревательный элемент 35 с циркулирующей маслa или электрическим сопротивлением. Питание входного канала 36 установки осуществлено от дозирующего резервуара 37, соединенного с бункером 15 с помощью желоба 38, который предназначен для равномерного распределения сыпучего материала-порошка в промежутке между оправкой 33 и фильерой 9. Канал 16 охлаждения позволяет не допустить, чтобы полиэтилен вне зависимости от времени его нахождения в бункере 15 достиг температуры при которой он становится когерентным в результате начала плавления.

Охлаждаемая зона является в действительности зоной предварительного формования, высота которой составляет приблизительно двойную величину диаметра оправки 33, в которой смесь должна оставаться в сыпучем виде, чтобы она могла принять форму трубы под уплотняющим действием поршня 28 у входа в фильеру 9.

За формующим узлом 1, за нижней опорной его плитой 39, имеющей отверстие 40 для прохода заготовки, смонтирован желобчатый ролик 41, свободно установленный на скобе 42, смонтированной с возможностью поворота в вертикальной плоскости вокруг оси 43, установленной на опоре 44. Желобок ролика 41 имеет глубину, по меньшей мере, равную радиусу заготовки-трубки. Наличие ролика 41 позволяет устранить толчки, возникающие в результате прерывистости в перемещении заготовки. За роликом 41 установлен ведущий ролик 45, выполненный с желобком и соединенный вариатором 46 с мотором 47. Ведущий ролик 45 предназначен для изменения направления перемещения заготовки перед подачей ее в бак 2 для расплава соли, имеющий камеру 48 вытяжки и камеру 49 образования

сетчатой структуры, разделенные диафрагмой 50 с отверстием 51 для прохода заготовки. В камере 48 установлен профилирующий механизм в виде группы роликов 52 с профильной рабочей поверхностью, соответствующей геометрии заготовки изделия. Все ролики жестко соединены с рычагом 53 управления, установленным на шарнирных креплениях 54. Камера 49 имеет ролики 55 поддержки. Число роликов 52 профилирующего механизма можно менять в зависимости от искомой степени вытяжки. Ролики 55 поддержки могут быть заменены на опоры, желоба, кольца и другие устройства. После бака 2 установлено устройство 3 для вытяжки после спекания изделия, например ленточного типа, которое приводится в движение со скоростью $v_2 > v_1$ группой двигатель 56 — вариатор 57. За устройством 3 для вытяжки установлен охлаждающий бак 4 и вытяжной аппарат 5, который может быть того же типа, что и устройство 3 для вытяжки и обеспечивает изделию скорость, равную или близкую v_2 . Вытяжной аппарат 5 предназначен для облегчения перемещения изделия, но не для изменения его сечения.

Установка работает следующим образом.

В начале цикла поршень 28 находится в верхнем положении, как и оправка 33. На поршень 32 силового цилиндра 31 не действует никакое давление, за счет действия силовых цилиндров 18 и 19 опускают поршень 28, который проходит сквозь сыпучую смесь, находящуюся в бункере 15, где она поддерживается при комнатной температуре с помощью каналов 16 для охлаждения. Поршень 28, опускаясь, уплотняет смесь во входном канале 36. Давление, необходимое для уплотнения, составляет около 1000 бар. Следовательно, смеси придается форма и одновременно она уплотняется. Затем смесь подается в фильеру 9. Пуансон 33 опускается при перемещении смеси, которая в фильере 9 подвергается действию повышенной температуры, создаваемой циркулирующим в полости 14 фильеры 9 маслом, и нагревательным элементом 35 оправки 33. Температура отрегулирована на такую величину, при которой происходит расплавление смеси, однако остается ниже температуры, при которой разложение агента образования сетчатой структуры становится значительным. Эта температура составит, например, от 150 до 180°C. Когда поршень 28 достигнет нижней точки своего хода, он удерживается в нижнем положении, оправка 33 поднимается с помощью поршня 32. Когда оправка 33 достигла верхнего положения, поршень 28 поднимается и начинается новый цикл. Следовательно, фильера 9 представляет собой зону фриттирования, из которой смесь проталкивается благодаря опускающимся движениям поршня 28 вдоль оправки

33 в фильеру 17, где температура поддерживается на том же уровне, что и ранее. Из фильеры 17 выходит заготовка-трубка 58, проталкиваемая поршнем 28 в прерывистом движении, причем периоды остановок соответствуют подъему оправки 33. Затем заготовка 58 подается желобчатым роликом 41 и ведущим роликом 45, линейная скорость которого составляет v_2 в бак 2 для расплава соли. Диаметр заготовки 58 имеет значение d_1 и поддерживается за счет давления газа внутри заготовки 58, чтобы избежать опадания ее.

Трубка-заготовка 58 с диаметром d_1 поступает со скоростью v_1 в камеру 48 вытяжки. Воздействие устройства 3 для вытяжки, линейная скорость v_2 которого превышает скорость v_1 , способствует вытягиванию трубки-заготовки 58 в продольном направлении. Ее диаметр уменьшается до диаметра d_2 на выходе из бака 2 для расплава соли. Ролики 52 поддерживают трубку 58 в то время, как образования сетчатой структуры не произошло. Температура в камере 48 вытяжки выбирается таким образом, чтобы длительность неполной службы катализатора была бы еще значительной, эта температура близка температуре придания формы в формовочном узле 1, например порядка 160–190°C.

На уровне отверстия 51 диафрагмы 50 трубка 58 имеет размерные характеристики, которые гомотетичны тем, что она имела у входа в камеру 48. Затем трубка 58 поступает в камеру 49, где температура достигает значений, превышающих 200°C, преимущественно 220–250°C. Разложение катализатора вызывает в таком случае образование сетчатой структуры вещества и явление вытягивания останавливается этим процессом образования сетчатой структуры. Размещение диафрагмы 50 в баке 2 выбирается в зависимости от искомого диаметра трубки 58 на выходе из камеры 49, причем диаметр определяется отношением скоростей v_2/v_1 . Ролики 52 по геометрии должны соответствовать профилю, который необходимо получить в том случае, если этот профиль отличен от профиля трубки 58, выходящей из формующего узла 1. В случае получения гладкой трубы ролики 52 не являются калибрующими.

После выхода из бака 2 и после прохождения устройства 3 для вытяжки трубка охлаждается в охлаждающем баке 4 с водой, затем она попадает в вытяжной аппарат 5 и наматывается на наматывающем устройстве 6.

Отличительным свойством полученного изделия с сетчатой структурой из сжижающегося полистилена высокой плотности является его размерная стабильность и отсутствие эластичной памяти или усадки, кроме термической

усадки, так как образование сетчатой структуры блокирует вытянутые цепи относительно друг друга.

П р и м е р 1. Полиэтилен высокой плотности с молекулярным весом от 300000 до 500000, как например полиэтилен, продаваемый под маркой "МАНО-ЛЕН" 56 020, использован для изготовления трубы.

Добавляют присадки, которые, помимо стабилизаторов и красителей известного типа, содержат агент образования сетчатой структуры, которым является 2,5-диметил-2,5- (дитерциобутил-перокси-гексин-3) продаваемый под названием "ЛЮПЕРОКС 130".

Условия проведения технологических операций для различных диаметров, исходя из диаметра заготовки d_1 — 27,5 мм, приведены в табл. 1.

Диаметр d_3 несколько меньше диаметра d_2 , это происходит не из-за вытяжки, а просто из-за усадки при охлаждении по выходе из соляной ванны бака 2.

П р и м е р 2. С той же смесью проводят другие испытания с параметрами $v_1 = 36,6$ м/ч; $v_2 = 132$ м/ч; $d_1 = 27,5$ мм; $d_2 = 18,5$ мм; температура отсека вытяжки $t = 180^\circ\text{C}$; температура отсека образования сетчатой структуры $t = 230^\circ\text{C}$.

Получена труба диаметром 16 мм в начале и в конце экструзии длиной 2000 м. С этой трубой проведены испытания на натяжение.

Результаты испытаний приведены в табл. 2.

15- Степень образования сетчатой структуры составляет 87% в начале, как и в конце, а усадка при 120°C , измерения по норме NFT 54021, составляет 4%. Усадка при 160°C , измеренная по той же норме, составляет 6%.

Т а б л и ц а 1

Образец	Скорость v_1 , м/ч	Скорость v_2 второго вытяжного аппарата, м/ч	Производительность выхода вытяжного аппарата, кг/ч	Температура отсека вытяжки, $^\circ\text{C}$	Температура отсека сетчатой структуры, $^\circ\text{C}$	Внешний диаметр d_2 трубы на выходе из камеры 48, мм	Внешний диаметр d_3 трубы на мот. устройстве, мм	Толщина трубы, мм	Вес трубы, г/м
1	35,4	140	9,1	185	220	18	17,30	1,03	60,6
2	35,4	140	9,1	180	220	17	16,68	1,02	54
3	35,4	180	9,1	175	230	16,5	15	0,90	48
4	35,4	210	9,1	175	240	15,4	14,50	0,90	41,6

Т а б л и ц а 2

Образец		Напряжение на пороге текучести, кг/см ²	Напряжение при разрыве, кг/см ²	Удлинение при разрыве, %
Начало экструзии	1	173	214	390
	2	172	166	325
	3	172	213	400
Конец экструзии	4	172	209	360
	5	176	219	370
	6	169	223	380

Формула изобретения

1. Установка для изготовления длинномерных изделий из сшивающегося полиэтилена с плотностью 0,950–0,970 и молекулярным весом 300000–500000, содержащая фильеру для плавления и затвердевания смеси, средства создания давления в направлении продольной оси фильеры, бункер загрузки сыпучей сшиваемой смеси, отличающаяся тем, что, с целью повышения качества изделий, она снабжена размещенным после фильеры баком для расплава соли, разделенным на две камеры, первая из которых имеет профилирующий

механизм, и смонтированным после бака устройством для вытяжки изделия со скоростью, превышающей скорость изделия на входе в бак.

2. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что профилирующий механизм выполнен в виде группы роликов с профильной рабочей поверхностью.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Патент Франции № 2248139,

кл. В 29 D 23/04, опублик. 1975.

2. Патент СССР по заявке № 2464051/23–05, кл. В 29 F 3/04, 1976 (прототип).

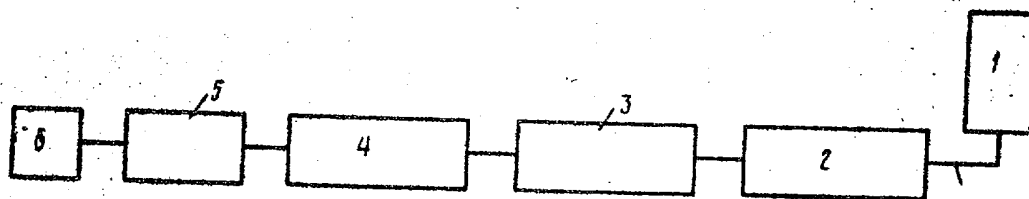
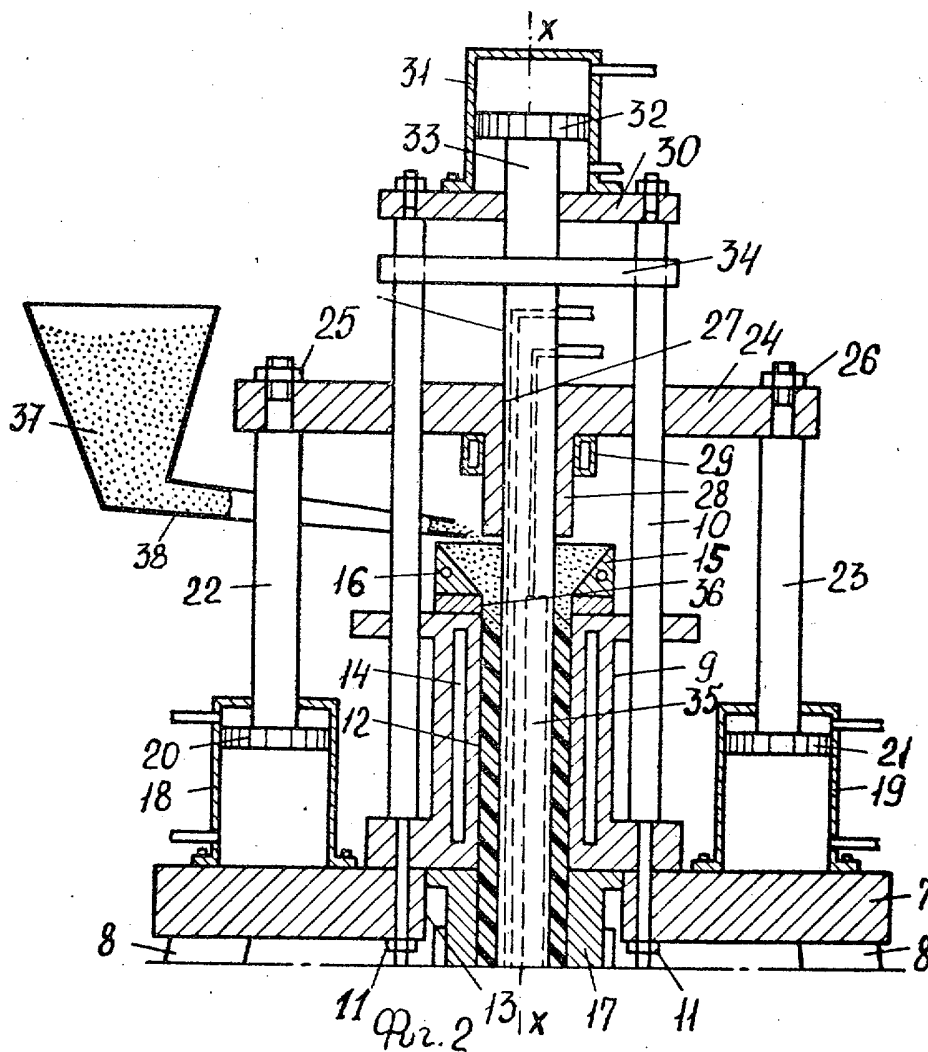
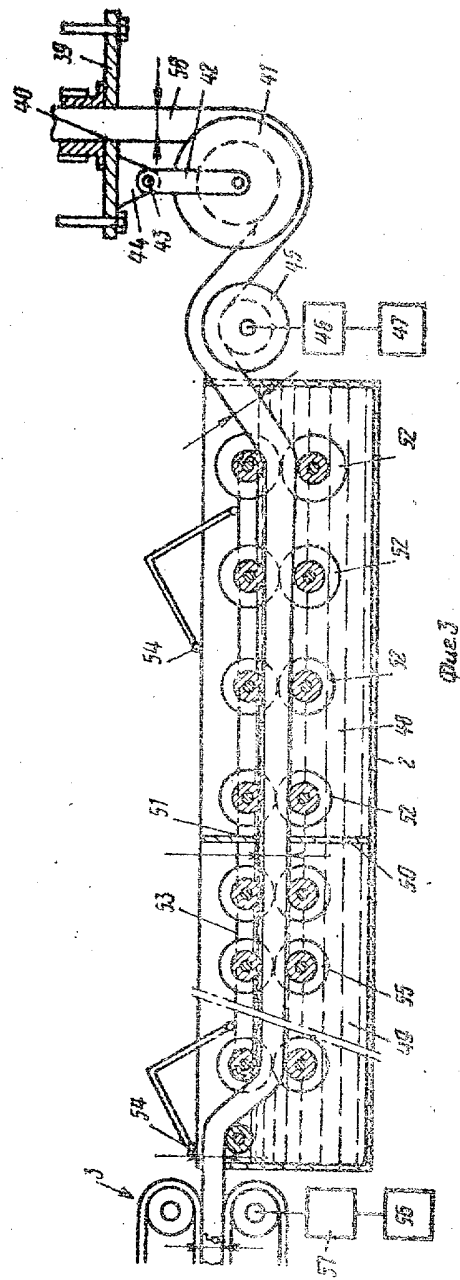


Fig. 1





Фиг. 3

ВНИИПИ Заказ 5675/79
Тираж 679 Подписное

Филиал ППП "Патент",
г. Ужгород, ул. Проектная, 4