

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



(19) ВУ (11) 170

(13) U

(51)⁶ C 08G 18/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПАТЕНТНЫЙ
КОМИТЕТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

(54) ЭКСТРУДЕР ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ПЕНОПОЛИУРЕТАНА

(21) Номер заявки: u 19990140
(22) Дата поступления: 1999.12.28
(46) Дата публикации: 2000.09.30

(71) Заявитель: Витебский государственный технологический университет (ВУ)
(72) Авторы: Буркин А.Н., Матвеев К.С., Савицкий В.В., Новиков А.К., Стайнов О.В. (ВУ)
(73) Патентообладатель: Витебский государственный технологический университет (ВУ)

(57)

1. Экструдер для переработки отходов пенополиуретана, состоящий из привода вращения шнека, корпуса с нагревателями, загрузочного бункера, шнека с уменьшающейся глубиной канавки, щелевой головки и механизма прокатки, **отличающийся** тем, что в загрузочном бункере установлен ворошитель в виде витка конического шнека, корпус в зоне загрузки выполнен конусным, при этом в нем закреплены четыре конусных выступа, а плоскость, в которой расположены оси вращения прокатных валков, отстоит от выхода щелевой головки на расстоянии

$$L = d_B \sqrt{2/2},$$

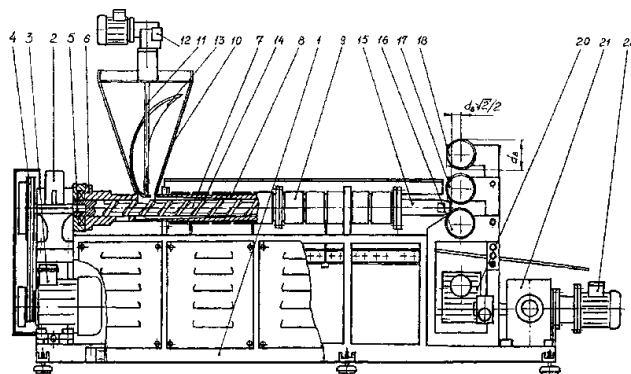
где L - расстояние от выхода щелевой головки до плоскости, проходящей через оси вращения валков, мм;
 d_B - наружный диаметр валков, мм.

2. Экструдер по п. 1, **отличающийся** тем, что при длине экструдера, равной 21 диаметру, корпус выполнен конусным на длине, равной 7 диаметрам, а угол конуса равен 4°.

3. Экструдер по п. 1, **отличающийся** тем, что выступы в конусной части корпуса расположены под углом 90° друг к другу и имеют ширину, равную 10 мм.

4. Экструдер по п. 1, **отличающийся** тем, что отношение глубины канавки шнека в зоне питания к глубине канавки в зоне дозирования равно 4,5.

5. Экструдер по п. 1, **отличающийся** тем, что угол подъема витка ворошителя изменяется от 45° в верхней части бункера до 0° в зоне загрузочного отверстия.



Фиг. 1

(56)

1. Патент РБ 1187 С1. Способ получения древесно-полимерных полотен и устройство для его осуществления. Официальный бюллетень № 2, 1996.

ВУ 170 U

2. Швецов Г.А., Алимова Д.У., Барышникова М.Д. Технология переработки пластических масс. Учебник для техникумов. - М.: Химия, 1988. - 512 с (прототип).

Полезная модель относится к вспомогательному оборудованию обувного производства, обеспечивающего переработку отходов основного процесса в изделие, используемое в сопутствующем производстве.

Отходы пенополиуретана, несмотря на то, что последний относится к реактопластам и получается в результате химической реакции путем смешивания активатора, полиэфира, красящей пасты и предполимера, могут быть подвергнуты термомеханической деструкции, в результате чего приобретают свойства термопласта. После этой операции полученный материал может перерабатываться на обычном оборудовании, предназначенном для термопластов.

Известно устройство для получения древесно-полимерных полотен [1, стр. 92]. Устройство включает в себя экструдер, кольцевую головку, нож, воздушно-охлаждающую систему и приемные валки и позволяет получать из древесно-полимерного материала полотна.

Принципиально на подобном экструдере возможна переработка любых термопластов при условии адаптации технологических и конструктивных параметров. Сложность при переработке отходов пенополиуретана заключается в том, что их вначале требуется подвергнуть термомеханической деструкции для перевода в термопластичное состояние. После этого материал гомогенизируется и экструдируется через формующую головку. При этом наибольшие сдвиговые деформации и наилучшее уплотнение достигается при продавливании материала через формующую головку. Однако, получение какого-либо профиля с помощью описанного экструдера без внесения конструктивных изменений невозможно ввиду узкого температурного диапазона между плавлением материала и его деструкцией.

Наиболее близким по конструктивному исполнению, совокупности признаков и достигаемому результату является экструдер для экструзии термопластов, принятый за прототип [2, стр. 95], включающий червяк (шнек), гильзу, цилиндр (корпус), нагреватели, расположенные на корпусе, загрузочную воронку (бункер), привод вращения и формующую головку. Изделие на экструдере получают путем продавливания (экструзии) материала через формующую головку.

Техническая задача, которую решает полезная модель, состоит в том, что обеспечивается переработка отходов пенополиуретана, образующихся при литье низа обуви, в пластины, которые могут быть использованы при изготовлении и ремонте обуви, на одном устройстве. Тем самым достигается сокращение технологического процесса переработки.

Сущность полезной модели заключается в том, что в экструдере для переработки отходов пенополиуретанов, состоящем из привода вращения шнека, корпуса с нагревателями, загрузочного бункера, шнека с уменьшающейся глубиной канавки, щелевой головки и механизма прокатки, в загрузочном бункере установлен ворошитель в виде витка конического шнека, корпус в зоне загрузки выполнен конусным, при этом в нем закреплены четыре конусных выступа, а плоскость, в которой расположены оси вращения прокатных валков, отстоит от выхода щелевой головки на расстоянии

$$L = d_{\text{в}} \sqrt{2/2},$$

где L - расстояние от выхода щелевой головки до плоскости, проходящей через оси вращения валков, мм;

$d_{\text{в}}$ - наружный диаметр валков, мм;

при этом при длине экструдера, равной 21 диаметру, корпус выполнен конусным на длине, равной 7 диаметрам, а угол конуса равен 4° ;

при этом выступы в конусной части корпуса расположены под углом 90° друг к другу и имеют ширину, равную 10 мм;

при этом отношение глубины канавки шнека в зоне питания к глубине канавки в зоне дозирования равна 4,5;

при этом угол подъема витка ворошителя изменяется от 45° в верхней части бункера до 0° в зоне загрузочного отверстия.

На фиг. 1 представлен общий вид сбоку экструдера для переработки отходов пенополиуретана (без шкафа управления).

На фиг. 2 представлен общий вид сверху.

На фиг. 3 представлен общий вид спереди.

Экструдер для переработки отходов состоит из станины 1, выполненной из гнутого профиля, на которой установлен редуктор 2, быстроходный вал которого через клиноременную передачу 3 связан с валом электродвигателя 4, расположенного в нише станины. Тихоходный вал редуктора через муфту 5, установленную в подшипниковом узле 6, связан со шнеком 7, канавка которого выполнена с уменьшающейся глубиной по направлению к формующей головке. Шнек размещен в корпусе 8, на наружной поверхности которого расположены кольцевые нагреватели 9. Рядом с подшипниковым узлом в корпусе выполнена загрузочная воронка,

ВУ 170 У

над которой установлен загрузочный бункер 10, выполненный в виде усеченного конуса. По оси бункера на стяжках закреплен ворошитель 11 с приводом вращения 12. Лопать ворошителя 13 изготовлена в виде витка шнека, угол подъема которого изменяется от 45° в верхней части бункера до 0° , образуя в загрузочной воронке площадку.

По направлению от загрузочного бункера к выходному концу корпуса на длине, равной 7 диаметрам шнека, корпус выполнен конусным с углом конуса 4° и в нем установлены четыре конусных выступа 14. К выходному концу корпуса крепится щелевая головка 15. На расстоянии $L = d_{\text{в}} \sqrt{2/2}$ от выхода щелевой головки находится плоскость, в которой расположены оси вращения прокатных валков 16, 17 и 18. Под валками в нише станины помещен привод вращения валков, состоящий из цепной передачи 19 (показана на фиг. 2), червячного редуктора 20, цепного вариатора 21 и электродвигателя 22.

Сбоку станины на поворотной стойке установлен шкаф управления 23 (показан на фиг. 3), обеспечивающий согласованную работу всех узлов и механизмов экструдера.

Работает экструдер следующим образом. В загрузочный бункер 10 засыпают предварительно измельченные отходы полиуретана (чистые или с каким-либо наполнителем) и включают привод вращения шнека 7. Отходы полиуретана захватываются витками вращающегося шнека и по мере продвижения вдоль корпуса 8 нагреваются от соприкосновения с горячей стенкой корпуса, получающей тепло от кольцевых нагревателей 9, и постепенно переходят в вязко текучее состояние или расплав (в зависимости от наличия и процентного содержания наполнителя).

Нагретая масса гомогенизируется, продвигаясь по шнеку вдоль корпуса, и поступает в щелевую головку 15, продавливаясь через которую попадает в зазор между прокатными валками 16 и 17, где окончательно формируется.

Наличие отличительных признаков полезной модели определяется особенностями экструдруемого материала, насыпная плотность измельченного пенополиуретана составляет $0,20 - 0,50 \text{ г/см}^3$. Большой интервал объясняется неоднородностью отходов (литники и облой имеют большую плотность, наплывы и брак - меньшую).

Плотность уплотненного прокатанного полиуретана равна $0,98-1,05 \text{ г/см}^3$.

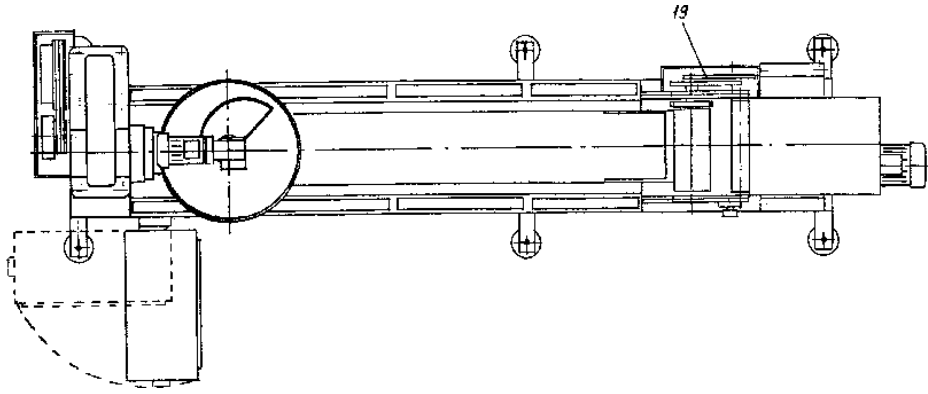
Для обеспечения первоначального уплотнения и продвижения материала по корпусу и предназначена коническая часть, выполненная на длине 7 диаметров. Роль конусных выступов состоит в препятствии проворота неуплотненного материала. Длина конической зоны определена опытным путем.

Отношение глубины канавки шнека в зоне питания к глубине канавки в зоне дозирования определяется также большой степенью уплотнения материала. Упругость раздробленных частиц пенополиуретана вызывает их плохой захват витками шнека из загрузочного бункера и способствует образованию арочного эффекта, что обуславливает прерывистость подачи материала и его местный перегрев. Для устранения этого недостатка лопать ворошителя выполнена в виде витка шнека. Угол подъема витка изменяется от 45° в верхней части загрузочного бункера, что обеспечивает хорошую перемешиваемость материала и подачу его в загрузочную воронку к валкам шнека, до 0° в нижней части бункера, что способствует «втиранию» гранул в канавки шнека. Наличие площадки на конце лопасти препятствует возврату гранул в бункер. В результате обеспечивается полная, бесперебойная загрузка шнека.

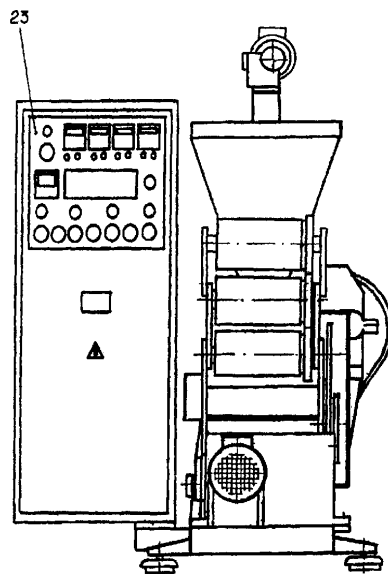
Расположение прокатных валков по отношению к выходу из щелевой головки определено исходя из конструктивных соображений и необходимости обеспечения наименьшего времени контакта с воздухом непрокатанной полосы для предотвращения переохлаждения материала.

Таким образом, полезная модель при выполнении описанных конструктивных изменений обеспечивает необходимые условия для переработки отходов пенополиуретана в полосу, которая может использоваться для изготовления деталей обуви и ее ремонта.

BY 170 U



Фиг. 2



Фиг. 3