



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВО(19) UA (11) 15657 (13) C1(51) B 29 C 47/52ОПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІД

(54) ЕКСТРУДЕР ДЛЯ ПЕРЕРОБКИ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ

1

(20) 94321622, 28.04.93

(21) 5017685/SU

(22) 20.12.91

(24) 30.06.97

(46) 30.06.97. Бюл. № 3

(56) 1. Авторское свидетельство СССР  
№ 299133, кл. В 29 С 47/52, 1984.2. Авторское свидетельство СССР  
№ 1171347, кл. В 29 С 47/52, 1985 (прото-  
тип).(72) Думенко Василь Богданович, Зайцев  
Володимир Леонідович, Зелінський Олег  
Євгенович, Мікульонюк Ігор Олегович,  
Тигіпко Михайло Дмитрович(73) Виробничо-комерційна фірма "ПоліЕк"  
(UA)(57) Экструдер для переработки полимер-  
ных материалов, содержащий корпус с за-  
грузочным и выходным отверстиями,  
установленный в нем вращающийся диск,  
выполненный с цилиндрической полостью  
со стороны выходного отверстия и имею-  
щий зоны транспортирования, пластикации  
и гомогенизации, неподвижный диск, за-

2

крепленный на корпусе и коаксиально рас-  
положенный в цилиндрической полости  
вращающегося диска с образованием рабо-  
чей зоны с его торцевой поверхностью, при-  
чем во вращающемся диске выполнены  
сквозные отверстия для прохода материала  
и сообщения рабочей зоны с началом зоны  
пластикации, а в неподвижном диске выпол-  
нен канал для выхода расплава, отличаю-  
щийся тем, что по наружной поверхности  
неподвижного диска выполнена винтовая  
нарезка для подачи материала из выходной  
части зоны гомогенизации в рабочую зону,  
канал для выхода расплава неподвижного  
диска размещен по его продольной оси и  
выполнен сквозным, а сквозные отверстия  
вращающегося диска размещены в области  
последнего витка винтовой нарезки непод-  
вижного диска для сообщения выхода зоны  
гомогенизации с началом зоны пластика-  
ции, при этом соотношение проходных се-  
чений сквозных отверстий и выходной части  
зоны гомогенизации выбрано в пределах от  
1/3 до 1/2.

Изобретение относится к переработке  
полимерных материалов в изделия, в част-  
ности к конструкциям дисковых экструде-  
ров, и может быть использовано в  
химическом и полимерном машинострое-  
нии.

При переработке полимеров, в частно-  
сти термопластов, в изделия особое значе-  
ние приобретают высокая степень  
смешения расплава и поддержание ста-  
бильной напорной характеристики экстру-

дера, обеспечивающие в конечном счете ка-  
чество изделия.

Известен дисковый экструдер для пере-  
работки полимерных материалов [1], содер-  
жащий снабженный загрузочным и  
выходным отверстиями корпус, в котором  
расположен полый вращающийся диск,  
имеющий снабженную винтовой нарезкой  
транспортирующую зону и рабочую зону,  
смещенную в осевом направлении диска в  
сторону выходного отверстия, а также вто-  
рую рабочую зону, образованную стенками

(19) UA (11) 15657 (13) C1

полости вращающегося диска и неподвижного диска. Указанная вторая рабочая зона сообщается своим входом с транспортирующей зоной вращающегося диска, а выходом — с выходным отверстием корпуса экструдера. Недостатком указанной конструкции является невысокая смешительная способность, что обусловлено наличием двух практически независимых друг от друга параллельных дисковых зазоров. Потoki на выходе из обоих рабочих зазоров не успевают эффективно смешаться, таким образом данный экструдер не обеспечивает эффективного и интенсивного смешения расплава, что снижает качество изделия. Кроме того, описанная конструкция не может обеспечить стабильной напорной характеристики, что также негативно сказывается на качестве получаемых изделий.

Наиболее близким по технической сущности к настоящему изобретению относится дисковый экструдер для переработки полимерных материалов [2], содержащий корпус с загрузочным и выходным отверстиями, установленный в корпусе вращающийся диск, выполненный с цилиндрической полостью со стороны выходного отверстия и имеющий зоны транспортирования, пластикации и гомогенизации, неподвижный диск, закрепленный на корпусе и расположенный коаксиально в цилиндрической полости вращающегося диска с образованием рабочей зоны с его торцевой поверхностью, причем во вращающемся диске выполнен канал для выхода расплава.

Недостатком данного экструдера является также ограниченная смешительная способность. Данная конструкция не обеспечивает стабильной напорной характеристики. При пульсации напорной характеристики возможно образование застойных зон во втором (внутреннем) рабочем зазоре, что приводит к перегреву расплава, термодеструкции и выпуску некачественной продукции. Кроме того, зона гомогенизации в данном случае является потребителем энергии, таким образом при наличии экструзионной головки с высоким гидравлическим сопротивлением (более 25 МПа) резко падает производительность машины.

Технический результат изобретения, заключающийся в интенсификации перемешивания расплава полимера и стабилизации напорной характеристики экструдера, способствует решению задачи изобретения: повышению качества получаемых изделий.

Задача изобретения достигается тем, что в экструдере для переработки полимерных материалов, содержащем корпус с загрузочным и выходным отверстиями, установленный в корпусе вращающийся диск, выполненный с цилиндрической полостью со стороны выходного отверстия и имеющий зоны транспортирования, пластикации и гомогенизации, неподвижный диск, закрепленный на корпусе и расположенный коаксиально в цилиндрической полости вращающегося диска с образованием рабочей зоны с его торцевой поверхностью, причем во вращающемся диске выполнен канал для выхода расплава, согласно настоящему техническому решению, по наружной поверхности неподвижного диска выполнена винтовая нарезка для подачи материала из выходной части зоны гомогенизации в рабочую зону, канал для выхода расплава неподвижного диска размещен по его продольной оси и выполнен сквозным, а сквозные отверстия вращающегося диска размещены в области последнего витка винтовой нарезки неподвижного диска для сообщения выхода зоны гомогенизации с началом зоны пластикации, при этом соотношение проходных сечений сквозных отверстий и выходной части зоны гомогенизации выбрано в пределах от  $1/3$  до  $1/2$ .

Отличительными признаками предполагаемого изобретения являются: выполнение по наружной поверхности неподвижного диска винтовой нарезки для подачи материала из выходной части зоны гомогенизации в рабочую зону; размещение канала для выхода расплава неподвижного диска по его продольной оси и выполнение канала сквозным; размещение сквозных отверстий вращающегося диска в области последнего витка винтовой нарезки неподвижного диска для сообщения выхода зоны гомогенизации с началом зоны пластикации, а также выбор соотношения проходных сечений сквозных отверстий и выходной части зоны гомогенизации в пределах от  $1/3$  до  $1/2$ .

Конструкция предполагаемого изобретения обеспечивает стабилизацию напорной характеристики экструдера за счет саморегулируемого перетекания расплава через отверстия вращающегося диска (при этом обеспечивается эффективное перемешивание расплава полимера), что в конечном счете приводит к стабилизации производительности (перетекание расплава также обеспечивает его эффективное и интенсивное перемешивание). Наличие винтовой нарезки на неподвижном диске обеспечивает генерирование давления, что

позволяет использовать головки с высоким гидравлическим сопротивлением.

Сущность изобретения поясняется чертежом, на котором изображен продольный разрез дискового экструдера.

Экструдер для переработки полимерных материалов содержит корпус 1, имеющий загрузочное 2 и выходное 3 отверстия, установленный в корпусе 1 вращающийся диск 4, а также неподвижный диск 5, имеющий сквозное осевое отверстие 6, снабженный винтовой нарезкой 7 и образующий рабочую зону с торцевой поверхностью вращающегося диска. Вращающийся диск 4 имеет отбойную нарезку 8, транспортирующую зону "а" с винтовой нарезкой 9, зону пластикации "b", а также зону гомогенизации "с", конец которой сообщается с началом зоны пластикации посредством отверстий 10, расположенных в области последнего витка 11 винтовой нарезки неподвижного диска 5. Отношение проходных сечений отверстий 10 к проходному сечению конца зоны гомогенизации выбран в пределах от 1/3 до 1/2.

Экструдер работает следующим образом.

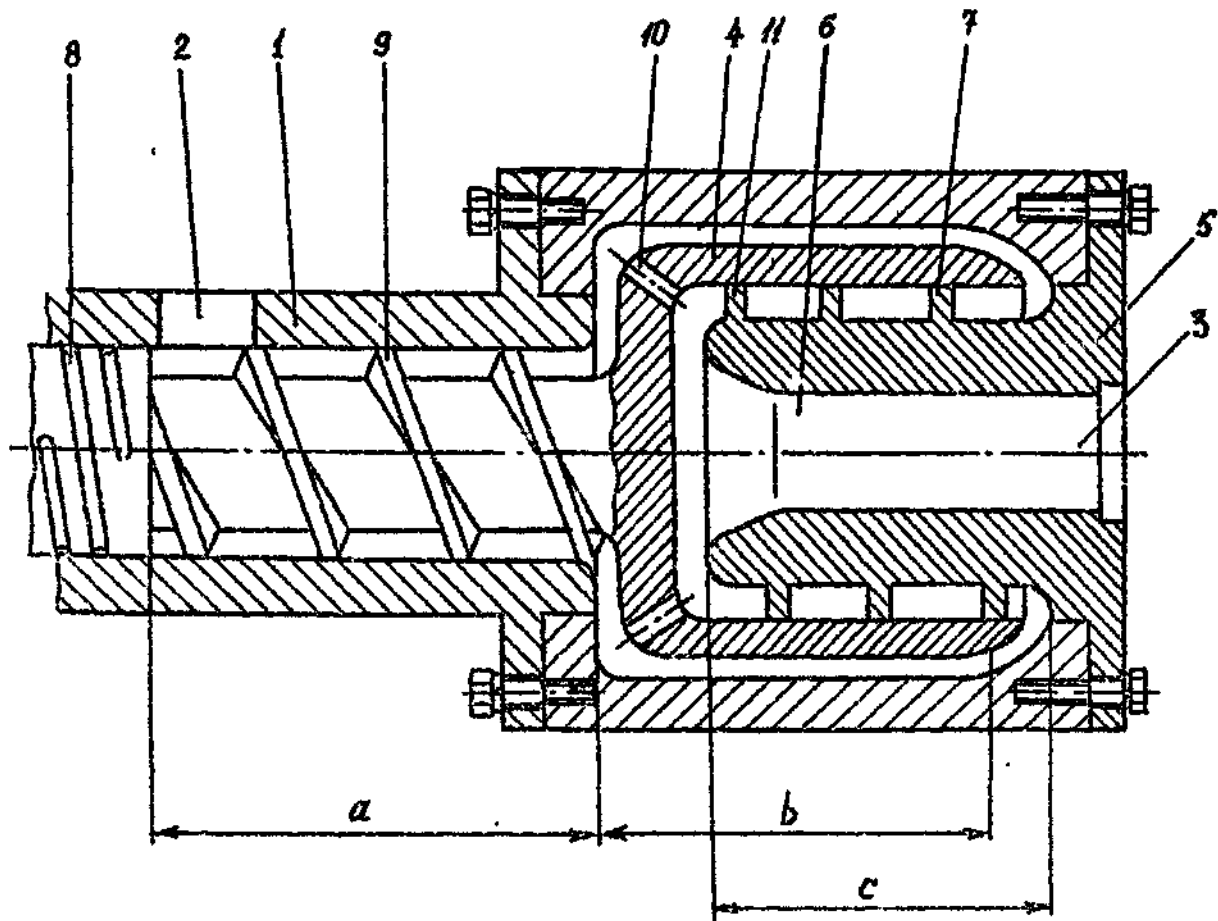
Полимерный материал в виде гранул через загрузочное отверстие 2 корпуса 1 поступает в транспортирующую зону "а", в которой захватывается витками нарезки 9 вращающегося диска 4, образует постепенно уплотняющуюся "пробку" и, продвигаясь к дискам 4 и 5, начинает плавиться. В зоне "b" осуществляется окончательное плавление полимера. В зоне "с" полимер перемешивается и за счет наличия нарезки 8 под генерируемым давлением поступает в выходное отверстие 3 корпуса 1, формируя изделие. Часть расплава полимера, проходя отверстия 10 вращающегося диска 4, возвращается в начало зоны пластикации и гомогенизации, где смешиваясь с

поступающим полимером, способствует его прогреву и качественному перемешиванию.

При возрастании давления в головке (например при некотором снижении температуры расплава) количество полимера, проходящего через отверстия 10, также увеличивается (возрастает циркуляция расплава). Среднее время пребывания полимера в экструдере таким образом повышается, температура полимера увеличивается, после чего сопротивление головки снижается, т.е. имеет место саморегулирование процесса. При падении давления в головке наблюдается обратная картина. Площадь проходного сечения отверстий 10 задается (варьируя диаметром отверстий или их количеством) в зависимости от перерабатываемого материала. Так, при переработке полимеров с мелкодисперсным наполнителем (красителем, магнитным порошком и т.п.), где требуется максимально возможное равномерное распределение частиц в объеме полимера, отношение проходных сечений сквозных отверстий 10 и конца зоны гомогенизации выбирают около 1/2. При переработке чистых полимеров с целью обеспечения температурной однородности расплава принимают указанное соотношение, близкое к значению 1/3. При отношении площадей менее 1/3 эффективность перераспределения расплава невелика, что приводит к нестабильной напорной характеристике, а при отношении более 1/2 резко возрастает время пребывания полимера в рабочей зоне экструдера, что может привести к перегреву материала.

Конструкция предложенного экструдера обеспечивает высокую смесительную способность, равномерную температурную и механическую однородность расплава, стабильную напорную характеристику, что гарантирует получение продукции высокого качества.

15657



Упорядник

Техред М.Мергентал

Коректор

А.Обручар

Замовлення 4194

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101