

Изобретение относится к переработке полимерных материалов и может быть использовано для непрерывного смешения полимер-полимерных композиций, полимеров с различными пигментами, а также высокодисперсными минеральными наполнителями в линиях для окрашивания, грануляции, получения и переработки полимерных материалов.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является смеситель для полимерных материалов, содержащий корпус с неподвижно закрепленными на его внутренней поверхности дисками, установленными с образованием зазоров, в каждом из которых размещен основной зубчатый диск с осью, связанный с валом, при этом основные зубчатые диски расположены с образованием зубчатой передачи с основными зубчатыми венцами, выполненными на внутренней поверхности корпуса, причем в дисках выполнены сквозные отверстия (Авт. св. СССР №1634508, кл. В29В7/38, 1988).

Недостатком данной конструкции является недостаточно эффективное смешение из-за отсутствия возможности интенсификации смешения путем образования дополнительных смесительных полостей между дополнительными смесительными дисками, размещенными в одном и том же зазоре, разделения полимера на струйные потоки сквозными отверстиями дополнительных дисков, не предусмотрено также вращение дисков с различными скоростями и в противоположных направлениях для создания циркуляционных потоков полимера, улучшающих смешение.

В основу заявляемого изобретения поставлена задача усовершенствования конструкции смесителя для полимерных материалов за счет введения дополнительных смесительных элементов. Это позволило улучшить качество получаемого полимерного материала, не изменяя основной технологической схемы процесса, так как интенсифицируется перенос элементарных объемов полимера в окружном и радиальном направлениях, смесительные процессы в смесительных полостях, обеспечивается дополнительное перераспределение массы полимера между сквозными отверстиями и смесительными полостями, перестроение потоков полимера, их разделение и слияние в условиях вращения дисков с различной скоростью и в противоположных направлениях, что приводит к усреднению распределения ингредиентов по всему объему смеси и существенно повышает эффективность смешения.

Поставленная задача решается за счет того, что смеситель для полимерных материалов, содержащий корпус с неподвижно закрепленными на его внутренней поверхности дисками, установленными с образованием зазоров, в каждом из которых размещен основной зубчатый диск с осью, связанной с валом, при этом основные зубчатые диски расположены с образованием зубчатой передачи с основными зубчатыми венцами, выполненными на внутренней поверхности корпуса, причем в дисках выполнены сквозные отверстия, согласно настоящему изобретению, смеситель снабжен дополнительными зубчатыми дисками со

сквозными отверстиями и разделительными зубчатыми дисками со сквозными отверстиями, каждый дополнительный и разделительный зубчатый диск снабжен осью, при этом в каждом зазоре размещен один дополнительный зубчатый диск с образованием зубчатой передачи с основными зубчатыми венцами и по меньшей мере в одном зазоре размещен по меньшей мере один разделительный зубчатый диск с образованием зубчатой передачи с дополнительными зубчатыми венцами, которые выполнены на внутренней поверхности корпуса, причем оси всех дисков связаны с валом посредством соединительных элементов.

По меньшей мере один разделительный зубчатый диск может быть смещен по окружности относительно основного и дополнительного зубчатых дисков.

По меньшей мере один дополнительный зубчатый венец может быть выполнен диаметром, выбранным меньше диаметра основного зубчатого венца.

Смеситель может быть снабжен по меньшей мере одним дополнительным разделительным зубчатым диском, размещенным в зазоре с образованием зубчатой передачи по меньшей мере с одним разделительным зубчатым диском и соединенным с соединительным элементом этого разделительного зубчатого диска посредством дополнительной оси.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг.1 показан продольный разрез смесителя; на фиг.2 и 3 - сечения А - А и Б - Б смесителя соответственно.

Смеситель для полимерных материалов содержит корпус 1 (фиг.1) с неподвижно закрепленными на его внутренней поверхности 2 дисками 3, установленными с образованием зазоров 4, в каждом из которых размещены основные зубчатые диски 5 и 6, установленные на осях 7, связанных с валом 8. Зубья 9 дисков 5 и 6 образуют с зубьями 9 основных зубчатых венцов 10, выполненных на внутренней поверхности 2 корпуса 1, зубчатые передачи. В дисках 3, 5 и 6 выполнены сквозные отверстия 11. На внутренней поверхности 2 корпуса 1 в зазорах 4 выполнены дополнительные зубчатые венцы 12 и 13. Смеситель снабжен также дополнительными зубчатыми дисками 14 и 15 и разделительными зубчатыми дисками 16, 17, 18, 19, 20, 21 и 22 (фиг.1, 2 и 3) со сквозными отверстиями 11, каждый из которых снабжен осью 23. При этом дополнительные зубчатые диски 14 и 15 размещены в зазорах 4 с образованием зубчатой передачи с основными зубчатыми венцами 10, а разделительные диски 16 - 22 - с образованием зубчатой передачи с дополнительными зубчатыми венцами 12 и 13. Причем оси 7 и 23 связаны с валом 8 посредством соединительных элементов 24, выполненных в виде дисков со сквозными отверстиями 11.

Разделительные зубчатые диски 17 и 18 (фиг.1 и 2) смещены по окружности, например, на угол относительно основного 5 и дополнительного 14 зубчатых дисков.

Дополнительный зубчатый венец 12 выполнен диаметром, выбранным меньше диаметра основного зубчатого венца 10, размещенного в том же зазоре 4 (фиг.1).

Смеситель снабжен также дополнительными

разделительными зубчатыми дисками 25, 26, 27 и 28, размещенными в зазоре 4 с образованием зубчатой передачи с зубьями 9 разделительных зубчатых дисков 19, 20, 21 и 22 (фиг.3) при этом каждый из дисков 26 - 29 соединен с соединительным элементом 24 дисков 19 - 22 посредством дополнительной оси 29.

Работа смесителя для полимерных материалов заключается в следующем.

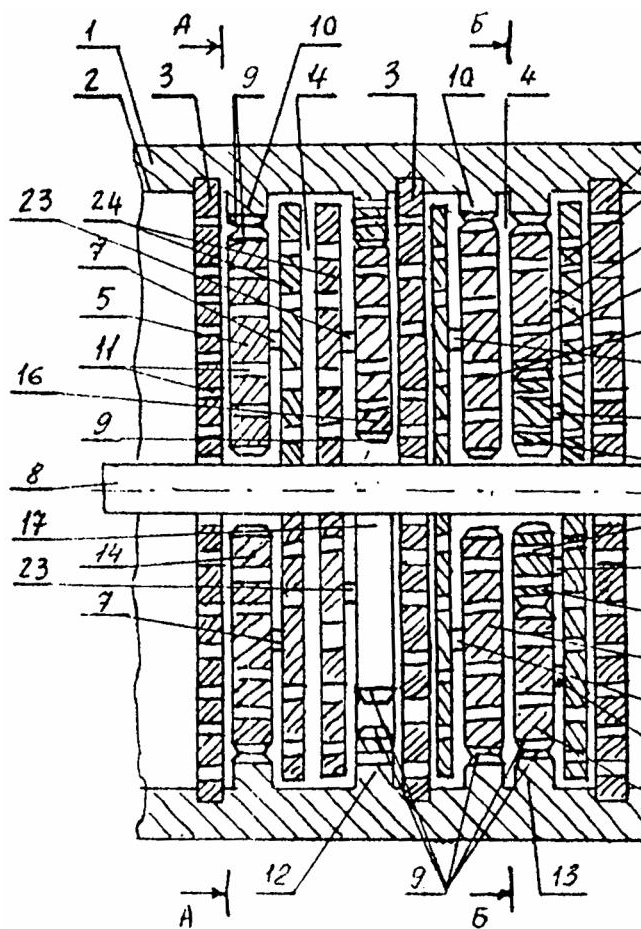
Расплав полимера, состоящий из различных компонентов, поступает на сквозные отверстия 11 диска 3. Из отверстий 11 диска 3 расплав полимера поступает в зазор 4 в виде струйных потоков, что увеличивает поверхность раздела массы полимера. В зазоре 4 расплав полимера перемешивается в результате интенсивного сдвига и среза между диском 3 и вращающимися основным 5 и дополнительным 14 зубчатыми дисками. Диски 5 и 14 вместе с диском 24 и валом 8 вращаются по окружности и кроме того вращаются вокруг осей 7 под действием зубчатой передачи, образованной их зубьями 9 и зубьями 9 основных зубчатых венцов 10. Дальнейшее смешение расплава полимера происходит в отверстиях 11 дисков 5 и 14 и в смесительных полостях С с циркуляцией потока полимера, возникающей в результате противоположного вращения зубьев 9 дисков 5 и 14 (фиг.1 и 2), образующих вместе с зубьями 9 венца 10 боковую поверхность смесительных полостей С, вращающихся по окружности вместе с дисками 5 и 14 и соединительным диском 24, который вместе с диском 3 образуют торцовые стенки смесительных полостей С. В сквозных отверстиях 11 и полостях С происходят процессы перераспределения полимера в поперечном сечении смесителя, его разделения и слияния, скатия зубьями, интенсивных окружных и радиальных перемещений, обеспечивающих усреднение распределения компонентов смеси по всему объему композиции и повышение эффективности смешения. Из полостей С и отверстий 11 дисков 5 и 14 расплав полимера поступает в сквозные отверстия 11 соединительных дисков 24 и проходит два последовательно установленных диска 24, разделяясь на струйные потоки, сливаясь и снова разделяясь на струйные потоки. Струйные потоки полимера, выходящие из сквозных отверстий 11 дисков 24, в зазоре 4 поступают в область действия разделительных зубчатых дисков 16, 17 и 18, зубья которых 9 контактируют с зубьями 9 дополнительного зубчатого венца 12 для образования зубчатой передачи и возможности вращения вокруг дополнительных осей 23. Между дисками 16, 17 и 18 также между зубчатыми дисками 5 и 14 создаются смесительные полости С с циркуляцией полимера. Однако из-за того, что диаметр дополнительного зубчатого венца 12 меньше диаметра основного зубчатого венца 10 контактирующие с ним зубчатые диски 16, 17 и 18 вращаются со скоростью, которая превышает скорость вращения дисков 5 и 14. Поэтому скорость движения полимера в полостях С между дисками 16, 17 и 18 превышает скорость движения полимера в смесительных полостях С между дисками 5 и 14 и сопротивление указанных полостей отличается. Указанные относительные полости С смещены относительно друг друга не только по длине смесителя, но и по окружности из-

за того, что разделительные зубчатые диски 16, 17 и 18 смещены по окружности относительно дисков 5 и 14. При движении расплава полимера из-за наличия по длине смесителя в пределах одного зазора 4 смесительных полостей С с различной интенсивностью сдвиговых деформаций и различным сопротивлением, а также образования струйных потоков полимера и их окружного переноса сквозными отверстиями 13 дисков 5, 14, 16, 17, 18, происходит интенсификация радиальных и окружных перемещений полимера, повышающих эффективность смешения из-за увеличения поверхности раздела полимера и интенсификации распределения поверхностей контакта по всему объему смеси.

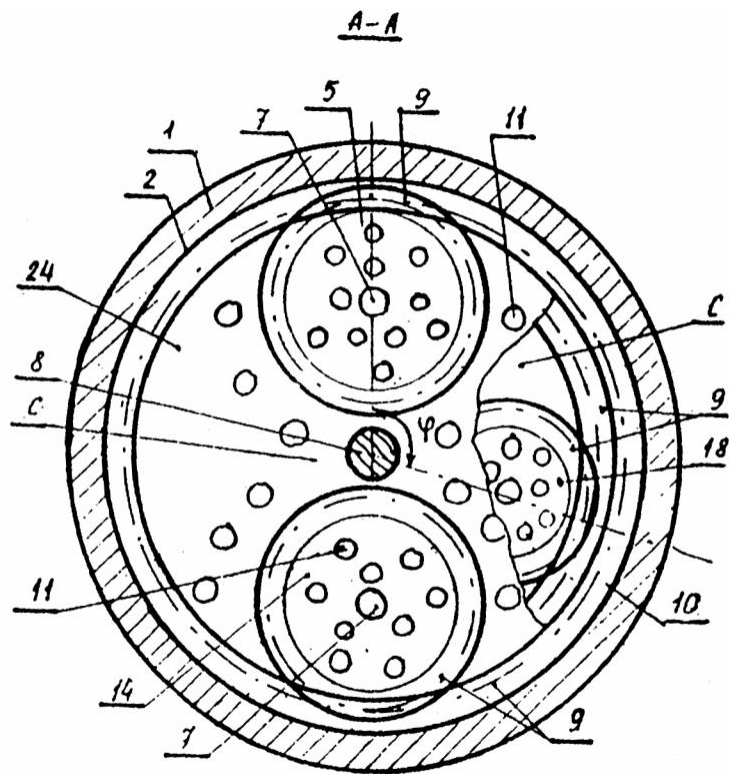
Из зазора 4 с дисками 5, 14, 16, 17 и 18 расплав полимера через сквозные отверстия 11 поступает в зазор 4 с основным 6 и дополнительным 15 зубчатыми дисками и разделительными зубчатыми дисками 19, 20, 21 и 22 (фиг.1 и 3), зубья 9 которых контактируют с зубьями 9 соответственно основного зубчатого венца 10 и дополнительного зубчатого венца 13 для образования зубчатой передачи вращения относительно осей 7 и осей 23. Диски 6, 15, 19, 20, 21 и 22 работают также как и диски 5, 14, 16, 17, 18, работа которых описана выше. Отличие в процесс смешения полимера в зазоре 4 с дисками 6, 15, 19, 20, 21 и 22 вносят дополнительные разделительные зубчатые диски 25, 26, 27, 28. Зубья 11 дисков 26, 27, 28 и 29 контактируют с зубьями 9 вращающихся дисков 19, 20, 21 и 22, что обеспечивает их вращение относительно осей 29 и образование вспомогательных смесительных полостей Д между дополнительными разделительными дисками 25, 26, 27 и 28. Как правило из фиг.3 размеры полостей С и Д отличаются. Отличается и интенсивность сдвиговых деформаций полимера в этих полостях и их сопротивление. Образующие их диски вращаются соответственно с разной скоростью и в разном направлении. Отличаются и размеры дисков, например 20 и 26, 21 и 28. Неравенство сопротивлений полостей С и Д обеспечивает перераспределение полимера между ними, интенсификацию радиальных и окружных перемещений полимера, что повышает эффективность смешения. Эффективность смешения также повышается в результате дополнительного разделения полимера и образования струйных потоков сквозными отверстиями 11 дополнительных разделительных зубчатых дисков 25, 26, 27 и 28.

Данная конструкция смесителя позволяет значительно интенсифицировать радиальные и окружные потоки полимера и в поперечном сечении и по длине смесителя, которые взаимодействуя с основными осевыми потоками, существенно увеличивают поверхность раздела полимера, обеспечивают интенсивное распределение поверхностей контакта по всему объему смеси и повышают эффективность смешения.

Таким образом в данном смесителе для полимерных материалов достигается повышение эффективности смешения по сравнению с известными конструкциями смесителей, позволяющее повысить качество получаемой продукции, не изменяя основной технологической схемы процесса.

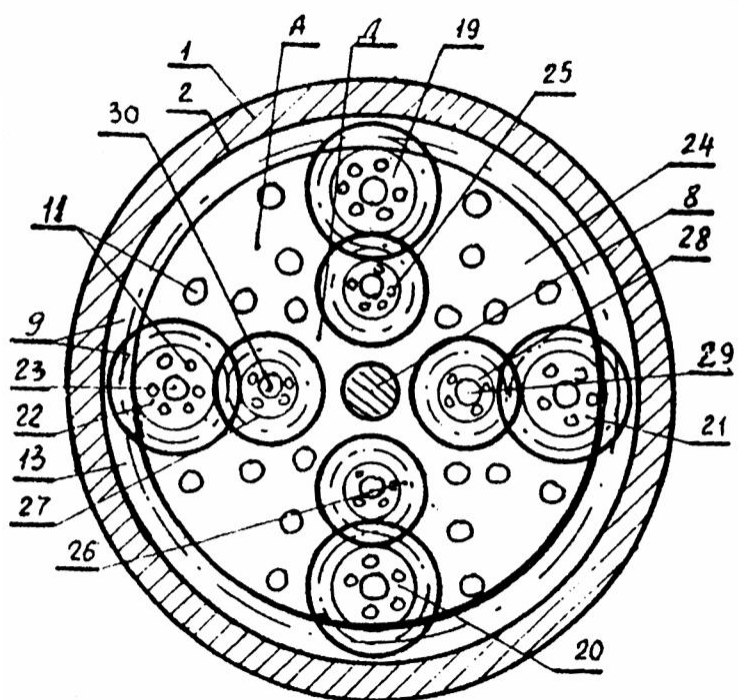


Фиг. 1



Фиг. 2

Б-Б



Фиг. 3