



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

ДЛЯ СЛУЖЕБНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКЗ № 000-32

(19) **SU** (11) **1086635** **A**

3(50) В 29 F 3/01; В 29 F 3/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3536233/23-05

(22) 10.01.83

(72) А.И.Иванченко и Ю.А.Жданов

(53) 678.057.3 (088.8)

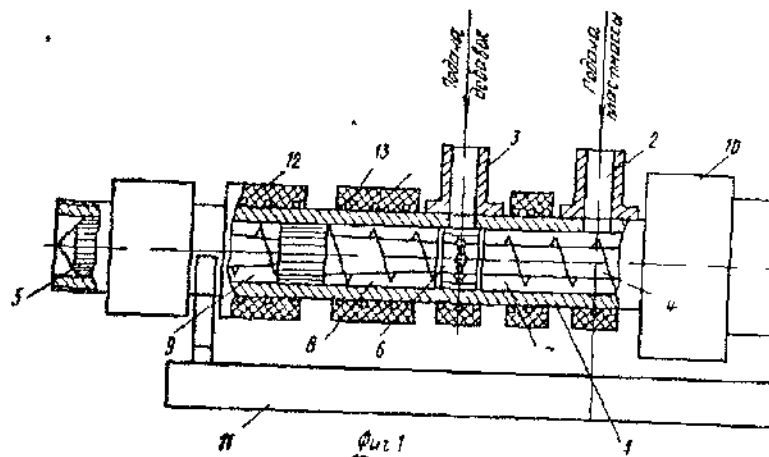
(56) 1. Патент США № 4155655,
кл. В 29 В 1/06 опублик. 1979.

2. Патент СССР № 578847,
кл. В 29 F 3/02, 1974 (прототип).

(54) (57) 1. ЭКСТРУДЕР ДЛЯ МОДИФИКАЦИИ ПЛАСТМАСС, содержащий корпус с загрузочным штуцером для маточной пластмассы и патрубком для модифицирующих добавок и расположенный в корпусе червяк с кольцевым выступом, образующим участок обратного подпора, сопряженный с каналами для прохода маточной пластмассы, отличающийся тем, что с целью повышения качества товарного продукта и увеличения производительности за счет обеспечения

равномерности распределения добавок в маточной пластмассе, каналы для прохода маточной пластмассы выполнены в кольцевом выступе червяка, а по его наружной поверхности противоположно патрубку для модифицирующих добавок выполнены кольцевая проточка, образующая с внутренней рабочей поверхностью корпуса коллекторный канал, и кольцевой паз, сообщающий каналы для прохода маточной пластмассы через коллекторный канал с зоной подачи модифицирующих добавок.

2. Экструдер по п.1, отличающийся тем, что на кольцевом выступе червяка по его наружной поверхности выполнены радиальные глухие отверстия, пересекающие кольцевой паз и расположенные между каналами для прохода маточной пластмассы.



(19) **SU** (11) **1086635** **A**

Изобретение относится к области переработки пластмасс, а именно к экструдерам для стабилизации, окрашивания, наполнения, смешения и гомогенизации полимерных материалов.

Известен экструдер для модификации пластмасс, соержащий корпус с загрузочным отверстием для маточной пластмассы и расположенный в корпусе червяк с каналом, имеющим участок уменьшенного давления [1].

В этом экструдере введение модифицирующих добавок (стабилизаторов, пигментов красителей, антистатиков, наполнителей и других присаживаемых добавок) осуществляют на участке канала червяка с уменьшенным давлением. Пониженная смесительная и диспергирующая способность червяка этого экструдера и отсутствие каких-либо специальных устройств, интенсифицирующих распределение добавок в объеме маточной пластмассы, не обеспечивают достаточной равномерности их распределения и ухудшают качество товарного продукта.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к изобретению является экструдер для модификации пластмасс, содержащий корпус с загрузочным штуцером для маточной пластмассы и патрубком для модифицирующих добавок и расположенный в корпусе червяк с кольцевым выступом, образующим участок обратного подпора, сопряженный с каналами для прохода маточной пластмассы [2].

В данном экструдере указанные каналы выполнены в закрепленной в корпусе экструдера втулке, охватывающей червяк на участке его обратного подпора, и соединены своими входными сечениями с каналом червяка на участке обратного подпора, а выходными сечениями — с зоной выхода из полости втулки модифицирующих добавок, которые без давления вводят через радиальное отверстие, выполненное во втулке. Перечисленные особенности конструктивного исполнения известного экструдера обуславливают ряд его недостатков:

1. Распределение модифицирующих добавок в объеме маточной пластмассы имеет место только после прохождения ею каналов для прохода маточной

пластмассы. До этого момента внедрение потока модифицирующих добавок в поток маточной пластмассы отсутствует, что понижает при прочих равных условиях (технологические режимы экструзии, геометрия червяка на участке течения совмещенного потока маточной пластмассы и модифицирующих добавок) равномерность распределения добавок в объеме перерабатываемой пластмассы, понижает качество товарного продукта и по этой причине ограничивает возможность увеличения скоростей экструзии.

2. Потоки модифицирующих добавок и маточной пластмассы поступают на участок червяка, соответствующий началу их смешения, отдельными слоями, причем слой модифицирующих добавок примыкает к телу червяка, а слой маточной пластмассы (после выхода ее из каналов для прохода маточной пластмассы) к корпусу экструдера, то есть в начальный момент эти слои полностью обособлены друг от друга, что также ухудшает равномерность распределения добавок в конечном продукте и ограничивает скорости экструзии в смысле получения продукта высокого качества.

3. Выполнение каналов для прохода маточной пластмассы во втулке, закрепленной в корпусе экструдера и охватывающей червяк, связано с существенными эксплуатационными недостатками. При засорении части каналов или их закоксовании при деструкции перерабатываемого материала чистка каналов требует трудоемких работ по демонтажу червяка, демонтажу рабочей части корпуса экструдера с рассоединением коммуникаций энерго- и теплоснабжения корпуса экструдера, демонтажу втулки, чистки ее каналов и выполнение перечисленных работ в обратной последовательности при сборке экструдера. Кроме того, при попадании в канал червяка экструдера, что является реальной на практике ситуацией, посторонних, например металлических, предметов и прохождении их по каналу червяка до входных участков каналов для прохода маточной пластмассы с остановкой перед каналами или в момент их попадания в каналы неподвижной

втулки возможны поломка витков червяка, самого червяка, поломка неподвижной втулки по сечению, ослабленному каналами или заклинивание червяка в корпусе экструдера. Перечисленное приводит к уменьшению надежности и ухудшению эксплуатационных характеристик экструдера.

Целью изобретения является повышение качества товарного продукта и увеличение производительности за счет равномерного распределения добавок в маточной пластмассе.

Указанная цель достигается тем, что в экструдере для модификации пластмасс, содержащем корпус с загрузочным штуцером для маточной пластмассы и патрубком для модифицирующих добавок и расположенный в корпусе червяк с кольцевым выступом, образующим участок обратного подпора, сопряженный с каналами для прохода маточной пластмассы, каналы для прохода маточной пластмассы выполнены в кольцевом выступе червяка, а по его наружной поверхности противоложно патрубку модифицирующих добавок выполнены кольцевая проточка, образующая с внутренней рабочей поверхностью корпуса коллекторный канал, и кольцевой паз, сообщающий каналы для прохода маточной пластмассы через коллекторный канал с зоной подачи модифицирующих добавок.

Достижению поставленной цели способствует также то, что на кольцевом выступе червяка по его наружной поверхности выполнены радиальные глухие отверстия, пересекающие кольцевой паз и расположенные между каналами для прохода маточной пластмассы.

Перечисленные элементы обеспечивают предварительное распределение модифицирующих по периметру червяка при их течении по коллекторному каналу и кольцевому пазу и подачу добавок непосредственно в зону течения маточной пластмассы в каналах для подачи маточной пластмассы, то есть обеспечивают предварительное до поступления в канал основного червяка распределение добавок в объеме маточной пластмассы как по периметру канала, так и по высоте канала червяка. То есть функционально основной червяк должен обеспечить

диспергирование уже предварительно перемешанных в макрообъемах диспергирующих добавок с маточной пластмассой, а не смещение их отдельных и взаимно не внедренных друг в друга по высоте канала червяка слоев, как в известном экструдере, что повышает равномерность диспергирования вводимых диспергирующих добавок на выходе червяка, однородность смеси и качество конечного товарного продукта и обеспечивает реализацию возможности увеличения скоростей экструзии при сохранении высокого качества товарного продукта. Наличие глухих радиальных отверстий улучшает условия равномерной заправки каналов для прохода маточной пластмассы вводимыми модифицирующими добавками, уменьшая сопротивление системы каналов, образованных коллекторными каналом и кольцевым пазом, и улучшая условия перетекания добавок по периметру каналов кольцевого выступа червяка, что также способствует достижению поставленной цели.

Одновременно повышается надежность экструдера и его эксплуатационные характеристики. В случае засорения каналов для прохода маточной пластмассы посторонними предметами или продуктами разложения перерабатываемых материалов для их очистки достаточно извлечения червяка без демонтажа корпуса, втулки и рассоединения коммуникаций энерго- и теплоснабжения корпуса, что существенно уменьшает трудоемкость работ по обслуживанию экструдера и улучшает условия труда. При попадании посторонних предметов в канал червяка и остановке их перед каналами для прохода маточной пластмассы или в момент прохождения они вращаются вместе с червяком и кольцевым выступом, а не останавливаются при вращающемся червяке неподвижными стенками каналов втулки, как в известном экструдере, что устраняет поломку витков червяка, самого червяка, его заклинивание или разрушение кольцевого выступа червяка, то есть обеспечивает повышение надежности экструдера.

На фиг. 1 представлен схематический разрез по продольной оси червяка предлагаемого экструдера для модификации пластмасс; на фиг. 2 - продоль-

ный разрез по месту расположения кольцевого выступа червяка и патрубка для модифицирующих добавок; на фиг. 3 - разрез А-А на фиг. 2.

Экструдер для модификации пластмасс (фиг. 1) содержит корпус 1 с загрузочным штуцером 2 для маточной пластмассы и патрубком 3 для модифицирующих добавок, расположенный в корпусе червяка 4 со смесительными элементами 5 и кольцевым выступом 6, имеющий зону загрузки 7, зоны смешения 8 (на фиг. 1 условно изображена одна зона смешения) и зону выдавливания 9, выполняющую также функции смешения. Кольцевой выступ 6 червяка 4 создает участок обратного подпора по отношению к его зоне загрузки 7. Червяк 4 соединен с приводом 10, установленным совместно с корпусом 1 на станине 11. Корпус 1 экструдера обогревается нагревателями 12 и имеет элементы охлаждения 13. В кольцевом выступе 6 выполнены каналы 14 для прохода маточной пластмассы (см. фиг. 2 и 3), а по наружной поверхности кольцевого выступа 6 прогнуповоложно патрубок 3 для модифицирующих добавок выполнены кольцевая проточка 15, образующая с внутренней рабочей поверхностью корпуса 1 экструдера коллекторный канал 16, и кольцевой паз 17, сообщающий каналы 14 для прохода маточной пластмассы через коллекторный канал 16 с зоной 18 подачи модифицирующих добавок. Одновременно каналы 14 сообщают участок обратного подпора червяка 4 с зоной смешения 8. В кольцевом выступе 6 червяка 4 также могут быть выполнены по его наружной поверхности радиальные глухие отверстия-сверления 19, пересекающие кольцевой паз 17 и расположенные в перемычках между каналами 14 для прохода маточной пластмассы. Кольцевой выступ 6 образует с корпусом 1 экструдера гарантированный зазор 20.

Предпочтительное конструктивное исполнение червяка 4 - секционированное, с установкой отдельных секций на общей штанге 21 (фиг. 2 и 3) при помощи шпонок 22. При этом кольцевой выступ 6 выполнен в виде отдельной детали, что облегчает его изготов-

ление. Возможно изготовление червяка 4 из двух деталей с разъемом по месту выполнения кольцевого выступа 6, что также обеспечивает точку в нем каналов 14 для прохода маточной пластмассы.

При работе экструдера для модификации пластмасс (см. фиг. 1 и 2) вращаемый от привода 10 червяк 4 своей зоной загрузки 7 захватывает маточную пластмассу, например расплав ударопрочного полистирола, поступающую из загрузочного штуцера 2, и создает перед кольцевым выступом 6 избыточное давление, вызывающее обратному подпор, создаваемому этим выступом 6. Под действием избыточного давления маточная пластмасса продавливается через каналы 14 в кольцевом выступе 6. Одновременно через патрубок 3 в зону 18 также под избыточным давлением, создаваемым дополнительными устройствами (на чертежах не изображены), подаются модифицирующие добавки, например расплав концентрата красителей и стабилизаторов, приготовленный другим экструдером, или жидкие стабилизаторы, подаваемые насосом. Под действием избыточного давления в зоне 18 и за счет вращения червяка 4 происходит течение модифицирующих добавок по коллекторному каналу 16 и их распределение по периметру червяка 4 на участке расположения кольцевого выступа 6 с одновременной запиткой добавками кольцевого паза 17. Из кольцевого паза 17 модифицирующие добавки поступают в каналы 14, где внедряются в основной, разделенный каналами 14 на отдельные струи, поток маточной пластмассы, причем после совместного прохождения модифицирующих добавок и маточной пластмассы через каналы 14, модифицирующие добавки оказываются предварительно распределенными в объемах во всей массе перерабатываемого материала как по высоте, так и по периметру участка канала червяка 4, примыкающего к выходным сечениям каналов 14. Распределению модифицирующих добавок по высоте и периметру канала способствует наличие глухих отверстий 19, которые уменьшают сопротивление системы каналов 14, выполненных

в кольцевом выступе 16 для прохождения модифицирующих добавок, создавая условия для их внедрения в слои потока, близлежащие к телу червяка 4, при одновременной запитке потоком модифицирующих добавок периферийных участков канала червяка 4. Высоту гарантированного зазора 20 выбирают, исходя из условий отсутствия механо- и термодеструкции как маточной пластмассы, так и модифицирующих добавок в этом зазоре и одновременно минимально возможного расхода перерабатываемых компонентов через этот зазор, что обеспечивает достижение максимального эффекта предварительного распределения добавок в маточной пластмассе в каналах 14 кольцевого выступа 6.

Окончательное смешение перерабатываемого материала с равномерным диспергированием модифицирующих добавок и гомогенизации смеси осуществляется зонами смешения 8 и зоной выдавливания 9, на выходе которых установлены смесительные элементы 5. Одновременно зона выдавливания 9 обеспечивает создание избыточного давления, необходимого для преодоления сопротивления экструзионной головки (на чертежах не показана).

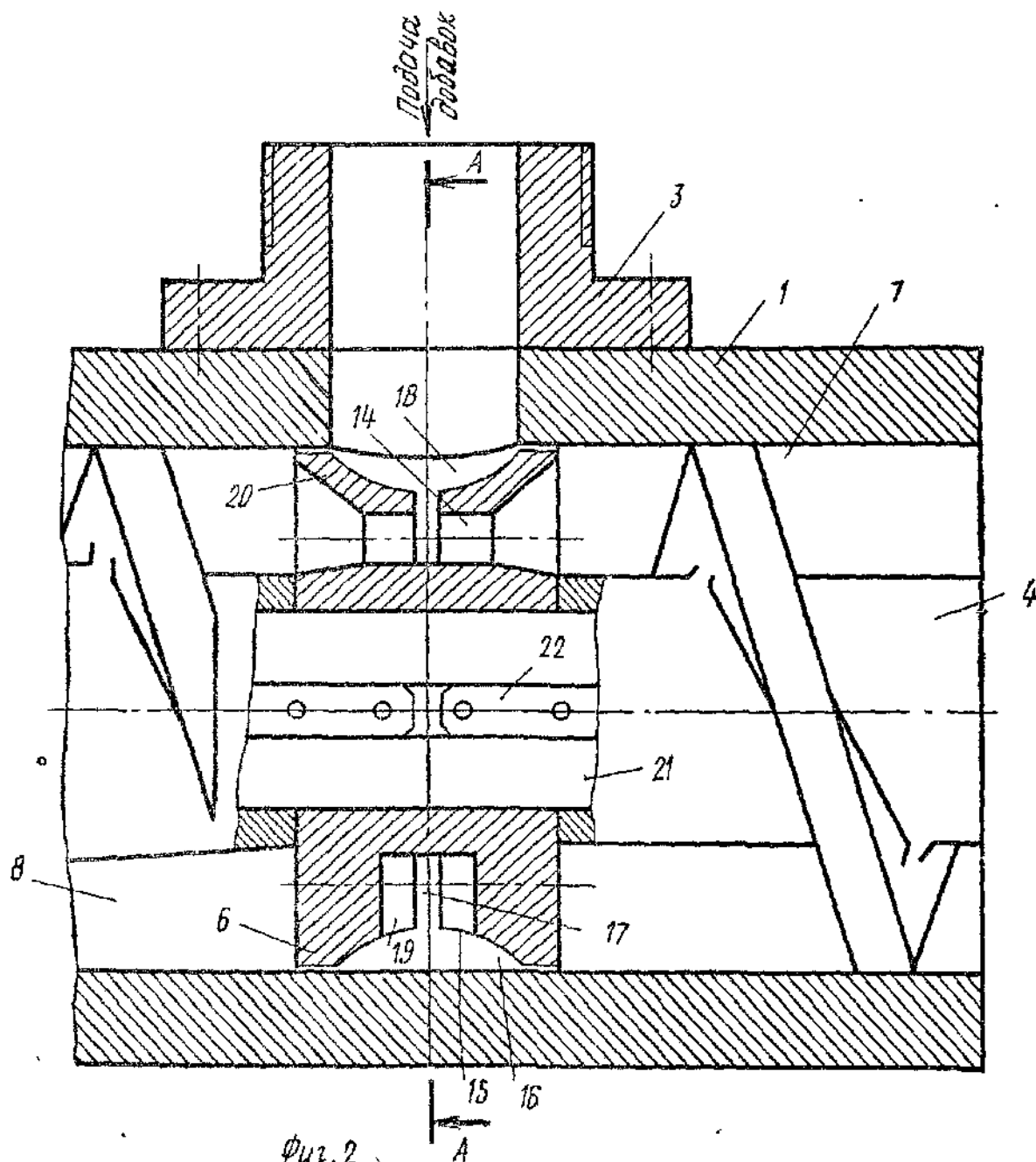
В случае попадания посторонних предметов в поток маточной пластмассы или поток модифицирующих добавок и останове этих предметов перед каналами 14 для прохода маточной пластмассы, или в коллекторном канале 16 перед кольцевым пазом 17, они вращаются вместе с червяком 4 и не приводят к выходу его из строя или заклиниванию в корпусе 1 экструдера, возможность которых присуща прототипу, что повышает надежность экструдера. Для извлечения этих предметов или очистки засоренных каналов 14 и кольцевого паза 17 достаточно извлечения и чистки червяка 4, а не трудоемкой разборки, как в противопоставленном объекте. Указанная чистка требует минимальных работ, выполняемых во время очередного технического обслуживания экструдера, что повышает его эксплуатационные характеристики.

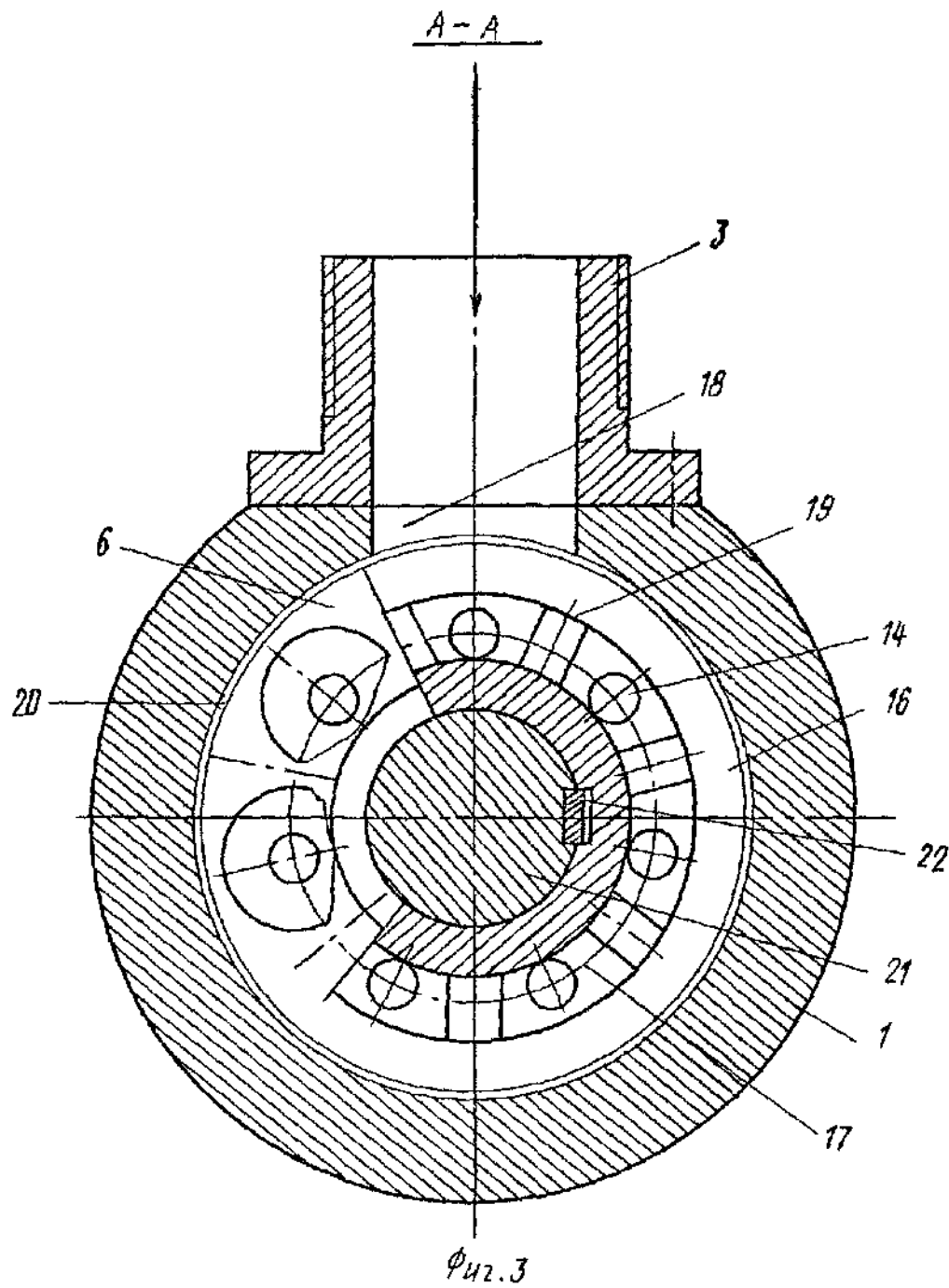
Предварительное распределение добавок в массе перерабатываемой маточной пластмассы до поступления их в зоны смешения червяка 4 обеспечивает повышение равномерности распределения добавок на выходе червяка 4 и в конечном продукте и повышает качество самого продукта. Одновременно реализуется возможность за счет использования эффекта предварительного смешения при прочих равных условиях повысить скорость экструзии и производительность процесса. Перечисленное в целом связано с получением технико-экономического эффекта. В известной конструкции экструдера эффект предварительного смешения отсутствует, а слияние потоков маточной пластмассы и модифицирующих добавок имеет место непосредственно в смесительных зонах канала червяка 4, что является основным недостатком известного экструдера и причиной его недостаточной эффективности.

Предлагаемый экструдер для модификации пластмасс предназначен для замены находящихся в настоящее время в промышленной эксплуатации смесительных червячных прессов, являющихся базовыми объектами и предназначенных для стабилизации, окрашивания и гранулирования расплава ударопрочного полистирола и комплектующих линии гранулирования массовой производительности по гранулированному ударопрочному полистиролу 1700 кг/ч. В указанных базовых червячных экструдерах ввод модифицирующих добавок - расплава красителя и стабилизаторов ударопрочного полистирола - осуществляется под действием давления, развиваемого боковым дополнительным экструдером, используемым для приготовления расплава концентрата. Ввод добавок осуществляют через патрубок и отверстие в корпусе экструдера в периферийные слои потока маточной пластмассы, то есть в зону минимальных скоростей течения, и без предварительного распределения по высоте и периметру канала червяка. Это ограничивает возможности известных линий по повышению качества гранулированного полистирола и увеличению производительности.

Технико-экономический анализ показал, что использование предлагаемого экструдера для модификации пластмасс позволит без изменения типоразмера базового экструдера увеличить его производительность

в составе новой линии гранулирования с 1700 до 3000 кг/ч при повышенном качестве продукта с получением за счет перечисленных факторов значительного экономического эффекта.





Редактор А. Нечаева Составитель Л. Кольцов
Техред Л. Мартынов Корректор Г. Решетник

Заказ 4918/ДСП Тираж 372 Подписное
ВНИИИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб. 4/5

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

