

Технологические показатели прошивки, режимы и параметры работы установки находятся в прямой зависимости от качества струи и характера изменения ее гидродинамических параметров по длине.

В более общей постановке вопроса эффективность процесса прошивания является функцией трех групп переменных величин [3].

К первой группе относятся величины, характеризующие энергетические параметры струи.

Ко второй группе относятся физико-механические свойства материала.

Третья группа определяет объем разрушенного материала в единицу времени.

#### **ВЫВОДЫ**

Результаты экспериментальных исследований на установке позволяют разработать техническое задание на проектирование опытного образца машины.

#### **Список использованных источников**

1. Тихомиров Р.А., Гуенко В.С. Гидрорезание неметаллических материалов. Киев: Техника, 1980. 150 с.
2. Петько И.В., Кедровский Б.Г. Моделирование процесса разрушения неметаллических материалов гидроструей. 1987. №4. С127-131.
3. Степанов Ю.С., Барсуков Г.В. Современные технологические процессы механического и гидроструйного процесса раскроя технических тканей. – Москва: Машиностроение, 2004. 239 с.

УДК 678.057.3

## **РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ВОЛОКНООБРАЗУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ**

*К.С. Матвеев, директор*

*РИУП «Научно-технологический парк*

*Витебского государственного технологического университета»,*

*г. Витебск, Республика Беларусь*

*В.Д. Воробьев, студент, А.К. Матвеев, студент*

*УО «Витебский государственный технологический университет»,*

*г. Витебск, Республика Беларусь*

В настоящее время двухшнековые экструдеры широко применяются в промышленности переработки полимеров и используются главным образом для экструзии профильных изделий из материалов с низкой термостабильностью (таких как жесткий ПВХ), а также для особых операций при переработке полимеров, таких как смешение, дегазация, химические реакции и т. д. Расширением областей применения двухшнековых экструдеров в различных отраслях промышленности объясняется возникший интерес к ним со стороны переработчиков отходов, которые образуются в легкой промышленности.

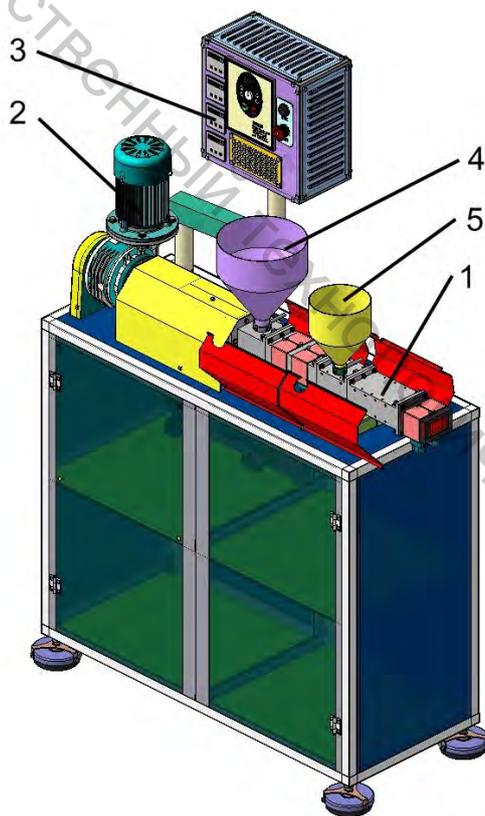
Действительно, в отличие от отходов полимеров, отходы легкой промышленности в большинстве своем представляют собой волокнистые дисперсные материалы. Из-за этого их подача в зону загрузки затруднена и переработка таких материалов весьма проблематична. Преимуществом двухшнековых экструдеров является то, что по сравнению с одношнековыми, они имеют лучшие характеристики по загрузке и транспортировке. В результате появляется возможность перерабатывать даже плохо сыпучие и волокнистые материалы. Кроме того, двухшнековые экструдеры обеспечивают небольшую продолжительность процесса экструзии, а значит и время пребывания материала в межвитковом пространстве. Благодаря это-

му снижается степень диспергирования наполнителя, которая при переработке армированных материалов имеет негативный результат.

Переработка волокнистых отходов, образующихся в легкой промышленности, имеет и еще одну проблему, которая заключается в том, что при одновременной загрузке в бункер волокнистого материала и полимера (в виде порошка или гранулята), происходит их расслоение. Гранулят или порошок, как более тяжелая фракция просыпается вниз, а волокнистый материал остается сверху. В результате, даже гомогенизирующие свойства шнекового экструдера не могут устранить неравномерное распределение наполнителя в композиции. Материал приходится измельчать и повторно перерабатывать, что приводит к уменьшению длины волокна и снижению прочностных свойств композиционного материала. Указанная закономерность была определена ранее при проведении научно-исследовательских работ, касающихся переработки отходов синтетических кож с поливинилхлоридным покрытием [1].

Цель выполняемой работы заключалась в разработке конструкции двухшнекового экструдера, предназначенного для получения композиционного армированного полимерного материала, наполненного волокнистыми отходами.

Для достижения поставленной цели была разработана конструкция экспериментального двухшнекового экструдера, позволяющего осуществлять введение волокнистых отходов не в загрузочный бункер, а непосредственно в расплав полимера в зоне пластикации. Общая схема разработанной установки представлена на рисунке 1.



1 – корпус шнеков, 2 – привод шнеков, 3 – пульт управления, 4 – бункер для загрузки полимера, 5 – бункер для загрузки волокнистых материалов

Рисунок 1 – Общая схема двухшнекового экструдера для переработки волокнистых материалов

Для обеспечения возможности ввода армирующих материалов в полимерный материал на корпусе шнеков 1, кроме загрузочного бункера 4, находящегося непосредственно в зоне за-

грузки шнеков, дополнительно установлен загрузочный бункер 5, предназначенный для загрузки волокнистого наполнителя и расположенный в зоне пластикации шнеков.

Загруженный в бункер 4 полимерный материал, захватывается витками шнеков и перемещается по межвитковому зазору, подвергаясь воздействию температуры. Переходя в вязкотекучее состояние, материал несколько уменьшается в объеме, в результате чего распределяется в нижней части межвиткового пространства шнеков. Благодаря этому, при прохождении расплава полимера загрузочного отверстия бункера 5, волокнистые отходы просыпаются из бункера вниз, захватываются гребнями витков шнеков и вмешиваются в расплав. В результате обеспечивается равномерное распределение волокнистого наполнителя по композиционному материалу.

Кроме того, поскольку волокнистый материал меньше время находится в непосредственном контакте со шнеками, то уменьшается их негативное диспергирующее воздействие на волокна, что позволяет повысить прочностные характеристики композиционных материалов.

Для обеспечения равномерной подачи волокнистого материала в межвитковое пространство шнеков, в загрузочном бункере предусмотрен ворошитель, установленный непосредственно над шнеками в горловине загрузочного бункера. Частота вращения ворошителя обеспечиваемая мотор-редуктором синхронизирована с подачей полимерного материала, что позволяет регулировать степень наполнения композиции.

Таким образом, разработанная конструкция двухшнекового экструдера позволяет обеспечить равномерное введение волокнистого наполнителя в полимерную композицию.

Список использованных источников

1. Буркин А.Н., Солтовец Г.Н., Матвеев К.С., Егорова Е.А. Исследование процесса диспергирования отходов искусственных кож в процессе термомеханического рециклинга // Вестник учреждения образования «Витебский государственный технологический университет». Седьмой выпуск / УО «ВГТУ».- Витебск, 2005.-162 с. (с. 19-23).

УДК 621.8 : 681.5

**ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

*А.К. Матвеев, студент, А.Н. Голубев, ст. преподаватель  
УО «Витебский государственный технологический университет»,  
г. Витебск, Республика Беларусь;*

*К.С. Матвеев, директор  
РИУП «Научно-технологический парк  
Витебского государственного технологического университета»,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Применение систем автоматизированного проектирования ставит перед конструкторами задачи, которые не так давно еще решались целыми коллективами. Если ранее каждый конструктор прорабатывал какой-то один узел, то сегодня имеется возможность самостоятельно прорабатывать все узлы и механизмы. Поэтому, в современных условиях, при проектировании различного технологического оборудования, основной задачей инженера-проектировщика является не только разработка конструкции как таковой, но и, в обязательном порядке, подробная проработка устройства с точки зрения эргономики и технической эстетики.

Вместе с тем, такая подробная проработка сопряжена со значительными временными затратами, которые весьма значительно увеличивают трудоемкость процесса, а значит и его