

Таблица 2

Наименование параметра	Значение
Линейная плотность пряжи, текс	45,5
Линейная плотность ленты на питании, ктекс	2,45
Число прядильных блоков, шт	192
Частота вращения ротора, мин ⁻¹	35852 12
Число кручений на 1 м	649 25'
Вытяжка	53,65

* - измерено методом удвоенного кручения.

Наработаны опытные варианты пряжи для трикотажных изделий

Физико-механические показатели пряжи представлены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Значение
Линейная плотность пряжи, текс	44,65
Разрывное удлинение, %	19,75
Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	9,5
Дисперсия	3,65
Коэффициент вариации по линейной плотности, %	8,18

Опытные образцы пряжи различной цветовой гаммы переработаны в трикотаж на плоско-фанговом оборудовании 6 класса.

Изделия имеют меланжевый оттенок с проскальзывающими однотонными полосами, что придает трикотажу своеобразный эффект.

Анализ результатов проведенных исследований позволили сделать вывод о возможности получения по данной технологии меланжевой пряжи средней и большой линейной плотности.

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ШНЕКА ЭКСТРУДЕРА ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ОБУВНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

В.А. Хмельницкий

Научный руководитель – А.К. Новиков

УО «Витебский государственный технологический университет»

Любое промышленное производство всегда осуществляет выпуск как минимум двух видов продукции. Один непосредственно определяется профилем предприятия, второй – является сопутствующим и представляет собой отходы производства, возникающие при изготовлении продукции первого вида. В зависимости от того, насколько материально емким является профилирующая продукция предприятия, настолько сопоставимо велики объемы материалов, которые необходимо утилизировать. Кроме материальных и трудовых затрат, которые необходимо вложить в переработку отходов, последние являются негативным фактором, оказывающим отрицательное воздействие на экономическую обстановку промышленного региона, в котором расположено предприятие, зачастую вынуждено загрязняющее окружающую среду.

Поскольку специализированных предприятий, занимающихся комплексной утилизацией промышленных отходов в Республике Беларусь практически нет, то весь процесс рециклинга сводится к захоронению образовавшихся отходов под землей. Этот процесс осуществляется на полигонах твердых бытовых отходов, вовлекая в непроизводственный оборот огромные площади земельных угодий. В тоже время, переработка отходов является не только необходимой, но и экономически выгодной операцией. Предприятие перерабатывающее свои (и не только) отходы

имеет возможность получать материалы, не уступающие по своим эксплуатационным свойствам первичному материалу и на порядок дешевле.

Структура отходов на обувных предприятиях города Витебска такова, что количество отходов термопластичных материалов в несколько раз меньше отходов кожи и картона. К тому же термопластичные материалы, в зависимости от своей марки, отличаются по режимам переработки. Поэтому для переработки отходов перспективен путь создания композиционных материалов, в которых один компонент (с более низкой температурой плавления) является матрицей для одного или более наполнителей. За счет армированной структуры такие материалы, как правило, обладают высокими эксплуатационными характеристиками. Основной технологией переработки отходов обувных предприятий в композиционный материал является экструдирование на червячных машинах. Назначение и производительность любого червячного экструдера определяется конструкцией шнеков, используемых в экструдерах для переработки термопластов.

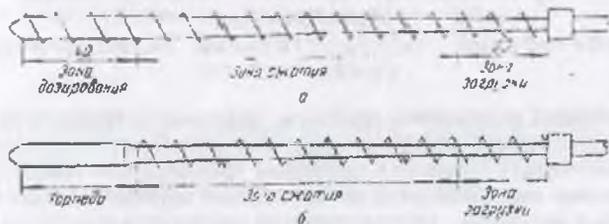


Рис. 1

Имеющиеся на обувных предприятиях экструдеры, в большинстве своем, также как и представленные на рис. 1 шнеки, спроектированы для работы с расплавами. Это означает, что длина шнека, глубина канавки шнека, длины зон загрузки, сжатия и дозирования должны быть таковыми, чтобы полностью расплавить материал и подать его в матрицу под определенным давлением. Проблема заключается в том, что при экструзии композиционного материала назначение шнека и формирующей головки несколько изменяется. Если при экструзии чистых термопластов свойства получаемого материала формируются в корпусе экструдера, а фильера лишь определяет профиль изделия, то при экструзии композиционного материала свойства материала проявляются после спекания в фильере, а шнек необходим для смешения и разогрева материала. В связи с этим требуется разработка специальной конструкции шнека, согласно той роли, которую он выполняет при экструзии композитов. Такой шнек должен обеспечивать выполнение следующих требований:

- качественное перемешивание всех составляющих композиционного материала,
- обеспечение высокой степени сжатия материала,
- развивать высокое давление.

Такой шнек в зоне загрузки должен иметь одинаковую глубину канавки и шаг равный диаметру шнека (D). Длина зоны загрузки $7D - 8D$ обеспечивает равномерный прогрев, и перемешивание композиционного материала.

В зоне сжатия должно происходить плавление материала и постепенное увеличение внутреннего диаметра нарезки шнека до его величины в зоне дозирования. Но, так как плавление композиционного материала происходит в головке (матрице) и для его продавливания необходимо создание дополнительного давления длина зоны сжатия принимается равной D шнека (один виток).

Зона дозирования, равная $9D$, предназначена для подачи материала в фильеру с постоянными объемной производительностью и давлением. Поэтому глубина канавки и шаг в этой зоне постоянны. Общая длина шнека $16 - 18D$. На рисунке 2 представлен общий вид шнека для работы с композиционным материалом.

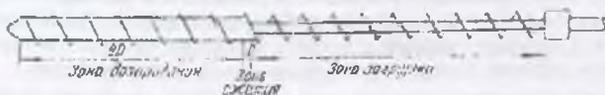


Рис. 2

Шнек такой конструкции изготовлен и установлен на экструдере (предприятие «МАРКО») для переработки отходов кожи и полиуретана в композиционный материал. После замены шнека традиционной конструкции на сконструированный шнек (рис.2) производительность экструдера возросла на 15 – 20%.

ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ШНЕКОВЫХ ЭКСТРУДЕРОВ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ

А.В. Гусаков

Научные руководители - К.С. Матвеев,

А.Н. Голубев

УО «Витебский государственный технологический университет»

Широкий ассортимент выпускаемой продукции, возможности переработки отходов разнообразных по своему химическому составу и агрегатному состоянию, быстрое переналадивание и адаптация технологического процесса к различным производствам предопределяют расширение сферы применения экструзионных установок. На трех обувных предприятиях г. Витебска установлены шнековые экструдеры, которые являются результатом разработок научных сотрудников УО «ВГТУ». Установки осуществляют выпуск продукции «вкладыш на низ обуви», используемой в собственном производстве из отходов кожи и пенополиуретанов.

Цель данной работы - анализ конструктивных параметров экструзионного оборудования, осуществляющего переработку отходов кожевенных материалов и отходов пенополиуретанов в изделие «вкладыш на низ обуви».

Процесс переработки включает в себя следующие основные этапы: измельчение отходов на дробилках роторно-ножевого типа, смешивание их в определенной пропорции, загрузку в бункер экструдера и последующую экструзию полосы прямоугольного или трапецеидального сечения. Получаемая длинномерная полоса режется на мерные отрезки, которые затем размещаются в пяточной части литевой формы. После заполнения пенополиуретановой композицией вкладыш остается внутри подошвы. Процесс в настоящее время реализован на трех обувных предприятиях, для каждого из которых были изготовлены экструзионные установки, несколько отличающиеся друг от друга конструктивным исполнением.

Аналізу подвергалась конструкция загрузочного бункера. Поскольку смесь пенополиуретана с размельченной до волокон кожей имеет очень малую насыпную плотность и склонна к образованию арок и мостиков, все бункеры выполнены с конструкцией принудительной подачи материала. В одном случае – это бункер с вибратором, во-втором – с вертикальным шнековым ворошителем, в третьем – с горизонтальным шнековым ворошителем. По характеру заполнения бункера, степени перемешиваемости материала и его выгрузке из бункера наиболее оптимальной оказалась конструкция с вертикальным шнековым ворошителем. Подбором частоты вращения привода ворошителя с частотой вращения шнека обеспечивается бесперебойная подача материала в межвитковое пространство шнека. Самым неудачным конструкторским решением оказалось изготовление бункера с вибратором. В результате его работы происходит расслоение смеси на составляющие, что приводит к ухудшению однородности композиционного материала и нарушению процесса экструзии.

Аналізу подвергались также конструктивные особенности самих шнеков и формообразующих фильер. Для перевода трехмерной структуры пенополиуретана в линейную (термопластичную) требуется достаточно интенсивное температурное воздействие при сдвиговых деформациях. Поэтому требуется либо большая длина винтового канала шнека, либо большая длина формообразующей фильеры. В первом случае деструкция отходов пенополиуретана и его смешивание с отходами кожи происходит в корпусе экструдера, а в фильере лишь придается окончательная форма изделию. Во втором случае в корпусе экструдера происходит лишь предварительный нагрев смеси, которая попадает в полость фильеры, формируется, продвигается вперед и спекается в готовое изделие. Процесс деструкции происходит в фильере.

При очевидных преимуществах первого вида переработки, наиболее оптимальным вариантом оказался второй. Это объясняется особенностями наполнителя перерабатываемых материалов (кожи), в состав которой входят различные дубильные вещества, красители, хромосодер-