

**БЕЗОТХОДНАЯ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
ПРОИЗВОДСТВА ВКЛАДЫША ДЛЯ НИЗА ОБУВИ
НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА
WASTE-FREE RESOURCE-SAVING TECHNOLOGY OF PRODUCTION
OF INSERTS FOR THE BOTTOM OF SHOES BASED ON PRODUCTION
WASTE**

**Радюк А.Н., Буркин А.Н., Шевцова М.В., Буланчиков И.А.
Radyuk A.N., Burkin A.N., Shevtsova M.V., Bulanchikov I.A.**

*Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь
Vitebsk State Technological University, Republic of Belarus
(ana.r.13@mail.ru)*

Аннотация: Представлена технология производства вкладыша для низа обуви на основе использования отходов производства, способствующая экономии первичных ресурсов и утилизации отходов обувного производства.

Abstract: The technology for the production of an insert for the bottom of a shoe based on the use of production waste is presented, which contributes to the saving of primary resources and the disposal of shoe production waste.

Ключевые слова: отходы производства, технология, состав, вкладыш, свойства.

Keywords: production waste, technology, composition, insert, properties.

Переработка отходов и использование их в производстве деталей низа обуви позволяет решить многие экологические, логистические, ресурсные проблемы, способствует расширению сырьевой базы и ассортимента материалов. Разделом программы «Переработка отходов продукции легкой промышленности» Государственной программы развития легкой промышленности на 2016-2020 годы с перспективой до 2025 года предусмотрено максимальное вовлечение отходов в оборот в качестве вторичного сырья.

Наилучшим вариантом использования отходов в качестве вторичного сырья является получение из них вкладыша для низа обуви. Применение вкладышей в пяточную часть обуви строчечно-литьевого и литьевого методов крепления позволяет экономить основной материал низа обуви, как правило, пенополиуретан, являющийся достаточно дорогим по стоимости.

В связи с вышеизложенным целью данной работы являлось разработка технологии производства вкладышей для низа обуви из отходов обувного производства.

Технической задачей, на решение которой направлена данная работа, является расширение технологических возможностей за счет применения вкладыша при изготовлении обуви строчечно-литьевого и литьевого метода крепления, а также возможность экономии материала низа обуви с одновременной утилизацией отходов, образующихся на обувном предприятии.

Объектом исследований является вкладыш из отходов обувного производства, применяемый в пяточной части обуви при литье подошв в обуви строчечно-литьевого и литьевого методов крепления.

Проблема переработки отходов обувного производства решалась многократно различными путями и в настоящее время существует несколько разработанных технологий и методов рециклинга [1, 2]. На сегодняшний день разработаны способы переработки отходов, технологии, оборудование для этих целей, композиции для получения различных деталей [3].

Сравнительный анализ разработанных ранее вкладышей представлен в работе [3].

На основе анализа вариантов технологий производства материалов и изделий для деталей низа обуви с использованием отходов полиуретанов была разработана технология получения вкладышей для низа обуви, которая включает в себя следующие этапы: сортировка, измельчение, смешивание, экструзия отходов, изготовление пластин и вырубка вкладышей и представлена на рис. 1.

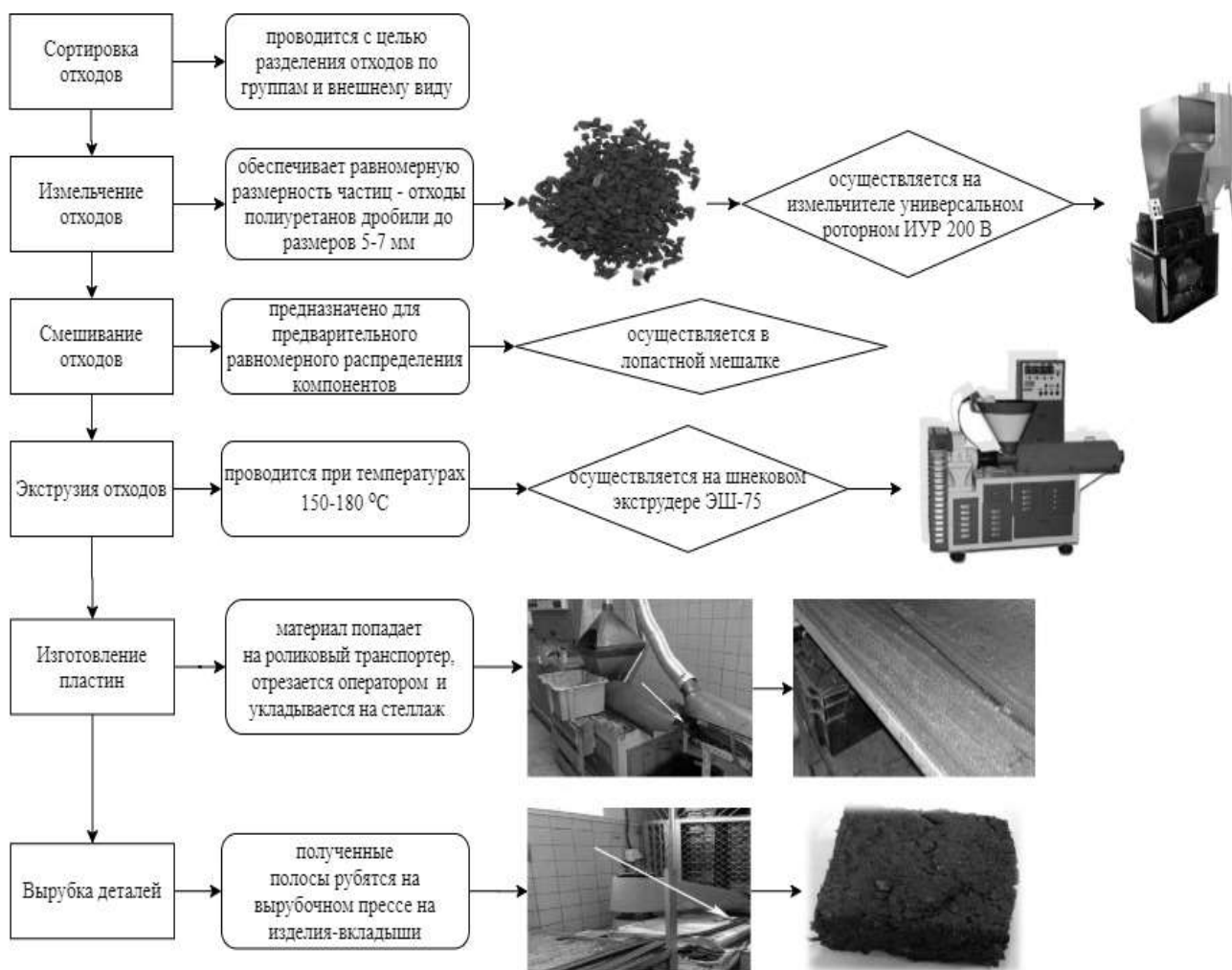


Рисунок 1 – Технология получения вкладышей для низа обуви

Сортировка отходов должна проводиться более тщательно с целью разделения по группам отходов и по внешнему виду, а также исключения посторонних включений.

Измельчение отходов является обязательным и наиболее ответственным этапом в технологическом процессе получения готовых изделий, так как от него зависит возможность дальнейшей переработки отходов и области применения изделий. Процесс измельчения обеспечивает равномерную размерность частиц и осуществляется на измельчителе универсальном роторном ИУР 200В.

Смешивание отходов позволяет предварительно равномерно распределить компоненты в композиции.

Экструзия отходов осуществляется с помощью шнекового экструдера ЭШ-75 при температурах от 150°C до 180°C. На данном этапе технологического процесса происходит частичная деструкция, пластикация, смешивание с другими компонентами и последующее продавливание через формообразующую фильеру.

На этапе изготовления пластин материал в виде ленты прямоугольного сечения попадает на роликовый транспортер, приемный лоток, отрезается оператором экструдера и укладывается на стеллаж, где в течение суток происходит термостабилизация материала.

Полученные полосы рубятся на вырубочном прессе на изделия-вкладыши, остатки полотна заново перерабатываются. Это обстоятельство и позволяет отнести данную технологию к безотходным.

На основе анализа рецептур (состава, ингредиентов) композиционных материалов, были разработаны базовые рецептурные составы композиций для получения вкладыша. Основным компонентом всех композиций выступало вторичное полимерное сырьё в виде отходов пенополиуретана производства обувных предприятий г. Витебска. С целью повышения технологичности переработки материала и модификации свойств полимерных композиций применяли масло (в качестве пластификатора) и стеарат кальция (в качестве стабилизатора). Наполнителем композиций являлись:

- рецептурный состав №1 – отходы натуральной и искусственной кож;
- рецептурный состав №2 – отходы овчины меховой;
- рецептурный состав №3 – отходы термопластичных материалов на текстильной основе с одно- или двухсторонним нанесением полимерной композиции для подносков и задников.

В производственных условиях предприятия СООО «Белвест» были получены образцы вкладышей различных составов, значения свойств которых представлены в таблице 1. Также в таблице представлены физико-механические и эксплуатационные показатели свойств вкладышей для низа обуви, взятых для сравнения.

В результате проведенных испытаний выявлено, что полученные вкладыши с использованием отходов производства вполне соответствуют свойствам аналогичных изделий. Наилучшими свойствами обладает вкладыш, в качестве наполнителя в котором используются отходы натуральной и искусственной кож. Доработка рецептурного состава путем введения дополнительных ингредиентов и более тщательная подготовка композиций будет способствовать улучшению свойств вкладышей с рецептурными составами №2 и №3.

Таблица 1 – Свойства вкладышей

Показатель	Состав №1	Состав №2	Состав №3	Низ обуви [4]	Вкладыш для низа обуви [5]
ρ , г/см ³	0,95–1,01	0,85–0,93	0,87–0,95	0,65–0,68	–
H, усл. ед.	80–85	60–65	70–78	–	–
f_p , МПа	5,5–5,8	4,5–4,7	4,8–5,2	4,5–4,6	4,6–8,5
ε_p , %	192–213	150–165	180–186	185–210	72–112
Θ , %	–	–	–	7–10	–
P_p , кН/м;	–	–	–	5,8–6,0	–
N, килоциклы	–	–	–	27–32	–

ρ – плотность, H – твердость, f_p – условная прочность при разрыве, ε_p – относительное удлинение при разрыве, Θ – остаточное удлинение после разрыва, P_p – сопротивление раздиру, N – сопротивление многократному изгибу

При этом необходимо отметить, что использование вкладыша позволяет улучшить условия литья в каблучной части низа обуви, снизить себестоимость изготовления низа обуви в связи с экономией материала подошвы и стоимость литья подошвы, частично решить проблему утилизации отходов обувного производства и загрязнения окружающей среды, расширить ассортимент материалов за счет использования вторичных ресурсов вместо первичных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буркин А. Н. [и др.]. Обувные материалы из отходов пенополиуретанов. Витебск: УО «ВГТУ», 2001. – 173 с.
2. Буркин, А. Н. Переработка твердых отходов обувных предприятий г. Витебска / А. Н. Буркин, К. С. Матвеев, В. К. Смелков. – Витебск : ВГТУ, 2000. – 118 с.
3. Радюк, А.Н. Материалы и технологии получения изделий на основе отходов полиуретанов/ А.Н. Радюк, Ю.В. Дойлин, М.А. Козлова, И.А. Буланчиков, А.Н. Буркин // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2020. – № 1(38). – С. 100–112.
4. Мартынов, Н.В., Ковальков, Н.С., Залесский, В.В., Амирханов, Д.Р., Матвеев, К.С., Савицкий, В.В., Коваленко, А.Л., Стайнов, О.В., Пятов, В.В., Ахтанин, О.Н. (1997) «Витебский государственный технологический университет», Общество с ограниченной ответственностью «Предприятие МАРКО», Низ обуви, № 970168, заявл. 24.03.1997, опубл. 30.06.2000.
5. Буркин, А.Н., Трофименко, О.И., Матвеев, К.С. (2000) «Витебский государственный технологический университет», ОАО «Лидская обувная фабрика», Вкладыш для низа обуви, № а 20000975 ; заявл. 27.10.2000 ; опубл. 30.06.2005, Бюл. № 2 (45).