

Разработанная технология прошла широкую апробацию и внедрена на обувных предприятиях, выпускающих обувь с предварительным формованием плоских деталей перед пристрачиванием в заготовку.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник обувщика. Технология/ под редак. А.Н. Калиты. — Москва: Легпромбытиздат, 1989. — 416 с.

2. Горбачик В.Е. Исследование факторов, влияющих на качество формования союзок // Ресурсо- и энергосберегающие технологии промышленного производства: материалы международной научно-технической конференции, Витебск, ноябрь, 2003 г. : в 2-х ч. / УО «ВГТУ». — Витебск, 2003. — Ч.2. — С. 94-98.

3. Горбачик В.Е. Повышение качества формования «вытяжных союзок» // Совершенствование конструкции и технологии изделий из кожи: межвузовский сборник научных трудов / ВГТУ. — Витебск, 1996. — С. 97-100.

## ОБУВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ИЗ ОТХОДОВ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ

*Ковальчук Е.А., Матвеев К.С., Буркин А.Н.*

Витебский государственный технологический университет, Беларусь

Одной из основных производственных задач, требующей постоянного внимания, является обеспечение непрерывного технологического процесса необходимыми сырьевыми ресурсами. Специфика кожевенно-обувной промышленности заключается в больших объемах перерабатываемых материалов и полуфабрикатов с целью получения конечного товарного продукта [1].

Удельный вес использования полимерных материалов при изготовлении обуви непрерывно возрастает. Это обусловлено высокой экономической эффективностью их применения, а также широкой возможностью механизации и автоматизации процессов изготовления обуви.

Несмотря на ряд преимуществ использования синтетических и искусственных материалов возникают проблемы с переработкой образующихся при этом отходов. Это связано с наличием в их составе неразлагающихся компонентов.

В настоящее время на обувных предприятиях переработке подвергаются, в основном, отходы кожи, меха, картонов. Незначительные объемы картонов без пропитки, тканых и нетканых материалов, жестких кож и резин собираются организациями вторсырья. Однако все это не снимает остроту проблемы, особенно когда речь идет об отходах, содержащих клеевые пропитки, термопластичные покрытия. Наличие в составе отходов химиче-

ских реагентов, препятствующих разложению материалов, вызывает ограничения в возможности захоронения их на полигонах твердых бытовых отходов [1].

Проблема применения в производстве отходов предприятий связана с различными ее аспектами, такими как слабая изученность физико-химических свойств тех или иных видов отходов, недостаточная экономическая заинтересованность предприятий, отсутствие стимулов для переработки отходов производства, а также необходимых для этого мощностей и др. [2].

Однако следует заметить, что использование технологий по переработке отходов является значительным резервом расширения сырьевой базы, экономии денежных и трудовых ресурсов, предотвращения загрязнения окружающей среды, а также расширения ассортимента материалов для выпускаемой продукции.

С целью решения указанной выше проблемы в УО «ВГТУ» была разработана технология, позволяющая перерабатывать отходы искусственных кож и получать вторичные композиционные материалы, которые рекомендовано применять в качестве материалов для низа обуви.

При анализе работ по переработке отходов искусственных кож было установлено, что наиболее приемлемым, с экономической точки зрения, является термомеханический способ. Для осуществления термомеханического способа использовали метод литья под давлением и метод прокатки.

Переработку отходов искусственных кож с ПВХ покрытием методом литья под давлением выполняли согласно технологической схеме, которая представлена на рис. 1.

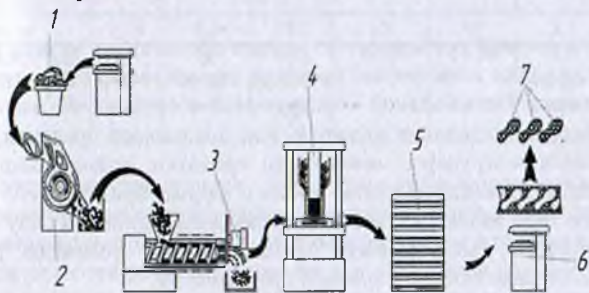


Рис. 1. Технологическая схема переработки отходов искусственных кож методом литья под давлением

1 – сбор отходов; 2 – измельчение; 3 – грануляция; 4 – литье под давлением; 5 – вылеживание материала (стабилизация свойств); 6 – вырубание; 7 – окончательное изделие

Измельчение отходов проводили на роторно-ножевой дробилке. Затем измельченные отходы были направлены на следующий этап перера-

ботки – этап гранулирования, который осуществляли на грануляторе шнекового типа. Полученные гранулы были переработаны на стандартном литьевом оборудовании, также как и обычные термопласты. После стабилизации свойств изготовленных пластин в течение 24 часов производили вырубание подошв. Для получения окончательного изделия необходимо произвести обработку уреза подошв одним из следующих способов: фрезерования, окрашивания или наклеивания по периметру декоративного ранта.

Технологическая схема переработки отходов искусственных кож с ПВХ покрытием методом прокатки представлена на рис. 2.

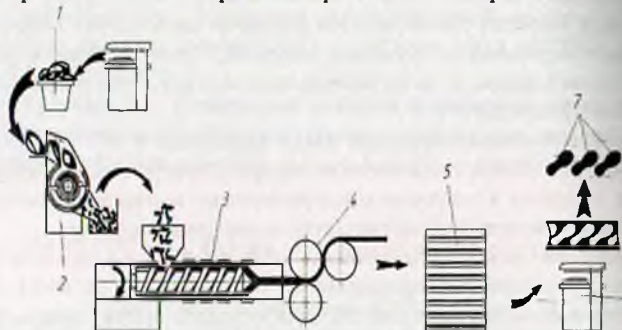


Рис. 2. Технологическая схема переработки отходов искусственных кож методом прокатки

1 – сбор отходов; 2 – измельчение; 3 – экструзия; 4 – прокатка; 5 – вылеживание материала (стабилизация свойств); 6 – вырубание; 7 – окончательное изделие

Отличительной особенностью метода прокатки от метода литья под давлением является совмещение процесса термопластикации смеси с формообразованием. Оптимальной конструкцией оборудования для термопластичного формообразования является, как показывает практика применения, шнековый экструдер с механизмом прокатки, позволяющий совместить процессы термопластикации смеси с формообразованием. Оборудование такого типа является специализированным, однако, в силу конструктивной простоты, может быть изготовлено в условиях ремонтно-механического цеха любого обувного предприятия.

Вторичные композиционные материалы, полученные методом литья и методом прокатки, подвергали исследованию для определения следующих показателей: плотности, условной прочности при растяжении, относительного удлинения при разрыве, остаточной деформации после разрыва, твердости, сопротивления истиранию и сопротивления многократному изгибу. Все испытания проводили по стандартным методикам согласно техническим нормативным правовым актам (ТНПА) на такие материалы как резины, жоволон. Показатели качества вторичных композиционных мате-



риалов сравнивали с аналогичными показателями по кожволону на основании проведенных исследований и по данным ТНПА (табл.1). Данный выбор материала для сравнения связан с широким использованием кожволона в обуви осенне-весеннего и летнего периода носки для ответственных деталей, подверженных следующим воздействиям при эксплуатации: давлению, изгибу, истиранию, температурным, биологическим и химическим воздействиям и т.д. Если получаемые вторичные композиционные материалы сравнимы с кожволонем, то их можно использовать в качестве материалов для низа обуви.

Таблица 1

Показатели качества вторичных композиционных материалов

Наименование материала	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Условная прочность при растяжении, МПа	Относительное удлинение при разрыве, %	Остаточная деформация после разрыва, %	Твердость, усл.ед.	Сопротивление истиранию, Дж/мм <sup>2</sup>	Сопротивление многократному изгибу, килоциклы, не менее
вторичный композиционный материал, полученный методом литья	1,16	10,7	88	15	87	3,2	30
вторичный композиционный материал, полученный методом прокатки	1,2	12,5	40	10	93	3,4	30
кожволон	1,15	9,0	180	15	92	3,5	30
Нормируемое значение показателей по кожволону	1,3 не более	7,0 не менее	160 не менее	8-25	85-98	3,0 не менее	30 не менее

Установлено, что изготовленные вторичные композиционные материалы методом литья и методом прокатки соответствуют практически всем нормируемым показателям, регламентируемым для кожволона, за исключением показателя относительного удлинения при разрыве. ТНПА ограничивают минимальные относительные удлинения при разрыве, так как резины с низким удлинением менее долговечны при эксплуатации. Относительное удлинение резин при разрыве составляет 150–450 %. Однако следует отметить, что данный показатель для различных материалов имеет свои значения. Так, например, для полиуретановых подошв из сложного полиэфира относительное удлинение при разрыве составляет 420-500 % [4], а для натуральной кожи для низа обуви – около 40 % [5].

На основании данных, представленных в табл. 1 установлено, что

вторичные композиционные материалы, изготовленные методом литья под давлением отличаются более высокой пластичностью и меньшей условной прочностью при растяжении, твердостью по сравнению с материалами, полученными методом прокатки.

Исследовано влияние на свойства вторичных композиционных материалов, полученных методом литья под давлением, следующих факторов: температуры литья, содержания пластификатора (ДБФ). Установлено, что оптимальный температурный интервал для рециклинга отходов искусственных кож с ПВХ покрытием находится в диапазоне 125–140 °С. Введение пластификатора в композицию в количестве 2–4 % приводит к увеличению пластических свойств вторичных композиционных материалов. Дальнейшее повышение содержания пластификатора способствует снижению условной прочности при растяжении ниже нормируемых значений.

Изучено влияние содержания пластификатора и степени диспергирования отходов на этапе измельчения на потребительские свойства вторичных композиционных материалов, полученных методом прокатки. Аналогично, как и в методе литья под давлением, оптимальное содержание пластификатора составляет 2–4 %.

Результаты исследования вторичных композиционных материалов показали, что на прочность получаемых материалов положительно влияет эффект их армирования волокнами основы искусственной кожи. Это связано с тем, что исследуемые композиционные материалы по своей структуре можно отнести к волокнистым композиционным материалам, в которых волокна (в данном случае волокна основы искусственной кожи) воспринимают основные напряжения, возникающие в композите при действии внешних нагрузок, и обеспечивают максимальную жесткость и прочность в направлении ориентации волокон.

Установление данного факта дало возможность разработать технологические режимы переработки отходов искусственных кож и комплект оборудования, на которое получен патент на полезную модель [5], что позволило получить вторичные композиционные материалы с высокими значениями прочностных свойств.

Таким образом, на основании проведенных исследований разработанные композиционные материалы на основе отходов искусственных кож с ПВХ покрытием по показателям потребительских свойств рекомендованы к использованию в обувной промышленности в качестве подошвенных материалов. Применение предлагаемых методов переработки отходов искусственных кож и разработанного оборудования позволяет расширить ассортимент материалов для низа обуви и решить вопрос утилизации образующихся отходов.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Буркин А.Н., Матвеев К.С., Смелков В.К., Солтовец Г.Н. Обувные

материалы из отходов пенополиуретана / Буркин А.Н., Матвеев К.С., Смелков В.К., Солтовец Г.Н. – Витебск: УО «ВГТУ», 2001. – 173 с.

2 Буркин А.Н., Матвеев К.С., Смелков В.К. Переработка твердых отходов обувных предприятий г. Витебска. — Витебск: УО «ВГТУ», 2000. – 118 с.

3 Зурабян К.М., Краснов Б.Я., Бернштейн М.М. Материаловедение изделий из кожи: Учеб. для вузов. — М.: Легпромышленность, 1988. – 416с.

4 Шимелиович Ю.Б. Влияние свойств подошвенных материалов на скольжение обуви: Обувная промышленность. Экспресс-информация / ЦНИИТЭИлегпром. — М.: 1981. – Вып.1. – 16 с.

5 Пат. ВУ 1964 У, МПК С 08 / 12, В 29С 47/00. Экструдер для переработки отходов искусственных кож / Матвеев К.С., Новиков А.К., Егорова Е.А., Розов Д.В., Ревин Д.С.; Заявитель УО «Витебский государственный технологический университет». — № ВУ 1964 У; Заявл. 2004.11.15; Опубл. 2005.06.30 // Изобретения. Полезные модели. Промышленные образцы: Офиц. бюл., 2005. – № 2 (45). – С. 279.

## **СОСТАВЛЕНИЕ РАБОЧЕЙ МОДЕЛИ ХОЛОДНОГО ФАЛЬЦЕВАНИЯ КРАЕВ ПОДКЛАДКИ ПОД ЗАСТЕЖКУ-МОЛНИЮ В ЖЕНСКОЙ СУМКЕ**

*Корнеев Д.В.*

Витебский государственный технологический университет, Беларусь

В работе [1] даны результаты экспериментального исследования холодного фальцевания подкладочного материала, используемого при изготовлении женских сумок. Под холодным фальцеванием понимается простое механическое воздействие на загнутый край текстильной детали без применения средств влажно-тепловой обработки, химически активных сред или специальных механических средств (виброформование и т.д.). Установлено, что способом холодного фальцевания можно добиться необходимого технологического эффекта – невозможности угла загибки (восстановления). При этом следует отметить, что использование влажно-тепловой обработки ограничено для подкладочного материала в силу высокого содержания химических волокон с низкой температурой плавления. В свою очередь, возможный вредный эффект воздействия холодного фальцевания, выражаемый в получении лас на поверхности загнутого края текстильной детали, затем устраняется настрачиванием на эту деталь застежки-молнии.

В работе [2] предварительно сформулировано описание модели холодного фальцевания для накладных деталей швейных изделий (рукавных планок, манжет, накладных карманов и т.д.). Феноменологически модель опирается на гипотезу максимальных