

685.34.05:685.34.073 [685.34.083+685.34.08]

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 685.34.05:685.34.073

N госрегистрации 20011762

Инв. N \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по научной  
работе УО «ВГТУ»  
С.М. Литовский  
2003 г.

**ОТЧЕТ**

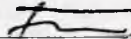
**О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ**

*«Разработать и внедрить технологию изготовления вкладыша на низ обуви литьевого метода крепления из отходов обувного производства»*


(заключительный)

2001-Г/Б-103

Научный руководитель

 А.Н. Буркин

Начальник НИС УО «ВГТУ»

 С.А. Беликов

Витебск, 2003

## РЕФЕРАТ

Отчет 57 с., рис. 14, табл. 2, источников 16, приложение 1

### ОТХОДЫ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ, ВКЛАДЫШ, ЭКСТРУЗИЯ, РЕЦИКЛИНГ ОТХОДОВ

Объектом исследования являлась внутренняя деталь обуви – вкладыш каблучный для обуви литьевого метода крепления.

Цель работы – разработка технологии изготовления вкладыша на них обуви литьевого метода крепления из отходов обувного производства.

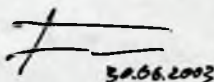
В процессе работы осуществлен поиск и выбран наиболее оптимальный метод изготовления вкладыша из отходов искусственных кож методом экструзионного формования.

Изготовлены экспериментальные партии вкладышей, произведена производственная апробация обуви с вкладышами, разработаны технические условия на изделие «Вкладыш для низа обуви литьевого метода крепления», изготовленный из отходов искусственных кож.

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

**Научный руководитель**

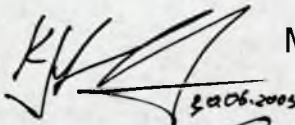
к.т.н., доцент



БУРКИН А.Н.

**Ответственный исполнитель**

с.н.с.



МАТВЕЕВ К.С.

**Исполнители**

ассистент

ст. преподаватель

доцент, к.х.н

доцент, к.т.н.

лаборант

лаборант

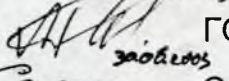
лаборант

лаборант

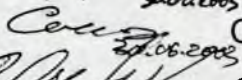
м.н.с.



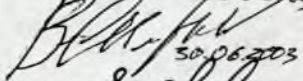
НОВИКОВ А.К.



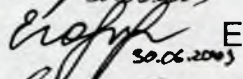
ГОЛУБЕВ А.Н.



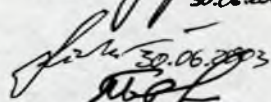
СОЛТОВЕЦ Г.Н.



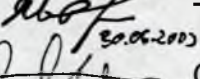
СМЕЛКОВ В.К.



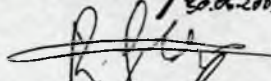
ЕГОРОВА Е.А.



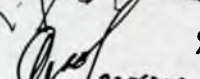
БЕЛИКОВА Т.А.



ТЕРЕНТЬЕВА О.А.

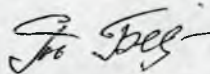


СИДОРКОВ А.Л.



ЯСНОВА Н.П.

Нормоконтролер



БЕЛИКОВА Т.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение.....	5
1. Анализ технических решений применения детали низа обуви «вкладыш».....	13
2. Разработка технологии изготовления вкладыша из отходов искусственных кож.....	27
2.1. <i>Разработка технологии изготовления вкладыша из отходов искусственных кож экструзионным методом.....</i>	<i>27</i>
2.2. <i>Разработка технологии изготовления вкладыша из отходов искусственных кож каландровым методом.....</i>	<i>36</i>
2.3. <i>Получение экспериментальной партии вкладыша.....</i>	<i>40</i>
2.4. <i>Проведение испытаний узлов обуви.....</i>	<i>40</i>
3. Корректировка разработанного технологического процесса получения вкладышей и их состава.....	46
3.1. <i>Корректировка состава вкладыша.....</i>	<i>46</i>
3.2. <i>Корректировка технологического процесса получения вкладыша.....</i>	<i>51</i>
Выводы.....	54
Список использованных источников.....	55
Приложение.....	57

## ВВЕДЕНИЕ

Для Республики Беларусь характерна высокая зависимость экономики от импорта сырья и энергоносителей. В себестоимости продукции лёгкой промышленности приходится порядка 80% затрат на материальные, сырьевые и энергетические ресурсы и более 80% из них импортируемые. При этом удельное потребление ресурсов на единицу внутреннего валового продукта в несколько раз больше, чем в большинстве экономически развитых стран. Проблема устойчивого развития имеет важнейшее значение и имеет существенные особенности, обусловленные предысторией развития, наличием удовлетворительного научно-технического и промышленного потенциала. Учитывая высокую зависимость от импорта материально-сырьевых и энергетических ресурсов, главным путём обеспечения устойчивого развития является повышение конкурентоспособности продукции на внешних рынках путём оптимизации ресурсопотребления, ресурсосбережения, использования собственных ресурсов, мобилизации и развития местной сырьевой базы и вторичных ресурсов. Это развитие должно основываться на наукоёмких, энергосберегающих и экологически чистых технологиях.

До начала 1990-х годов народное хозяйство республики развивалось в составе Советского Союза при наличии относительно дешёвых сырьевых и топливно-энергетических ресурсов, что не способствовало проведению жёсткой политики ресурсосбережения и не стимулировало интенсивное внедрение ресурсоэффективных технологий и оборудования. В результате, ресурсо- и энергоёмкость производимой продукции существенно превышала аналогичные показатели экономически развитых государств мира. С прекращением функционирования единого народнохозяйственного комплекса СССР Республика Беларусь, не обладающая достаточными природными запасами сырья и энергии, в значительной степени

зависит от импорта сырья и энергоносителей. Поэтому для Республики Беларусь основой устойчивого развития является успешное решение трёх глобальных проблем: ресурсобеспечение экономики, конкурентоспособность производимой продукции и экология (снижение техногенного воздействия на окружающую среду). Все они непосредственно связаны с проблемой оптимального использования ресурсов.

Анализ состояния и мировых тенденций развития ресурсосберегающих научно-технических направлений показывает, что оптимизация ресурсопотребления и ресурсосбережения, как глобальная проблема, затрагивающая вопросы истощения мировых ресурсов, охраны окружающей среды и устойчивого экономического развития, впервые была сформулирована в 1972 году на Стокгольмской Конференции ООН по окружающей среде. В 1980 году в докладе "Global-2000", явившемся результатом 3-летней работы федеральных ведомств и представленному президенту США, содержались рекомендации предпринять решительные действия для изменения существующих тенденций, вызывающих "прогрессирующее истощение мировых ресурсов и деградацию природной среды Планеты, что является весьма серьёзным дестабилизирующим фактором экономического развития. Поэтому с 80-х годов главными направлениями раздела сфер влияния между наиболее развитыми странами мира стали не только рынки сбыта, но и ресурсы. Эти страны стали перемещать в зоны "третьего мира" экологически опасные и ресурсоёмкие технологии, концентрируя в рамках своих государственных границ наукоёмкие малоресурсные производства и уделяя большое внимание созданию благоприятных условий для реализации ресурсосберегающих проектов. В ведущих промышленно развитых странах в течение последних лет приняты и реализуются более 100 законодательных актов и научно-технических программ в области ресурсосбережения, вводятся новые нормативы, направленные на оптимизацию использования всех видов ресурсов. К примеру, Япония, в соответствии с про-

зависит от импорта сырья и энергоносителей. Поэтому для Республики Беларусь основой устойчивого развития является успешное решение трёх глобальных проблем: ресурсобеспечение экономики, конкурентоспособность производимой продукции и экология (снижение техногенного воздействия на окружающую среду). Все они непосредственно связаны с проблемой оптимального использования ресурсов.

Анализ состояния и мировых тенденций развития ресурсосберегающих научно-технических направлений показывает, что оптимизация ресурсопотребления и ресурсосбережения, как глобальная проблема, затрагивающая вопросы истощения мировых ресурсов, охраны окружающей среды и устойчивого экономического развития, впервые была сформулирована в 1972 году на Стокгольмской Конференции ООН по окружающей среде. В 1980 году в докладе "Global-2000", явившемся результатом 3-летней работы федеральных ведомств и представленному президенту США, содержались рекомендации предпринять решительные действия для изменения существующих тенденций, вызывающих "прогрессирующее истощение мировых ресурсов и деградацию природной среды Планеты, что является весьма серьёзным дестабилизирующим фактором экономического развития. Поэтому с 80-х годов главными направлениями раздела сфер влияния между наиболее развитыми странами мира стали не только рынки сбыта, но и ресурсы. Эти страны стали перемещать в зоны "третьего мира" экологически опасные и ресурсоёмкие технологии, концентрируя в рамках своих государственных границ наукоёмкие малоресурсные производства и уделяя большое внимание созданию благоприятных условий для реализации ресурсосберегающих проектов. В ведущих промышленно развитых странах в течение последних лет приняты и реализуются более 100 законодательных актов и научно-технических программ в области ресурсосбережения, вводятся новые нормативы, направленные на оптимизацию использования всех видов ресурсов. К примеру, Япония, в соответствии с про-

граммами реорганизации структурно-депрессивных отраслей (с 1978 по 1989 годы), ликвидировала около половины мощностей по производству синтетических волокон и химудобрений. В США в общественном Законе 1976 года записано "...федеральная политика должна поощрять использование науки и технологии для способствования бережному использованию материалов, энергии...", с 1980 года действует федеральный "Закон об использовании и разработках в области обеспечения сырьём и материалами". В рамках Европейского сообщества ведётся разработка более 500 проектов по рециклингу сырья и изделий. Усиливается внимание к ресурсосбережению и в странах СНГ, в первую очередь в тех, которые обладают весьма значительными собственными ресурсами. В России, Казахстане и на Украине действуют специализированные крупные исследовательские организации и издаются специальные журналы. Перечень "Основных направлений научно-технического развития г. Москвы на 1996-97 годы" начинается с проблемы "Ресурсосбережение-создание средств и технологий по рациональному использованию энергетических, материальных и трудовых ресурсов". Среди "Новых приоритетов науки и техники", утверждённых 26.07.96 года председателем Правительства Российской Федерации, есть несколько направлений ресурсосберегающего характера. В 2000 году была проведена очередная Мировая конференция по устойчивому развитию. Среди обсуждаемых проблем - вопрос мирового потребления ресурсов.

Таким образом, оптимизация ресурсопотребления и ресурсосбережения на основе современных научно-технических достижений является одним из основных долговременных направлений мировой экономической политики и она в полной мере должна быть реализована в нашей республике. В последние годы правительственными и исполнительными органами, министерствами и ведомствами принимались различные организационные меры для усиления ресурсосбережения в народном хозяйстве. Од-

нако они оказались недостаточно эффективными, так как в условиях сегодняшнего дня не соответствовали сложившейся экономической ситуации, новым рыночным формам взаимодействия производственных и управляющих структур. В целях наиболее полного использования научно-технического потенциала для решения проблем ресурсопотребления и ресурсосбережения правительство республики посредством создания республиканских научно-технических программ принимает постановление о формировании и утверждает РНТП "Энергосбережение" и РНТП "Ресурсосбережение", задания по которым выполнялись в 1991-1996 годах.

Анализ выполнения их показывает, что только наукоёмкая, ресурсосберегающая, конкурентоспособная продукция может обеспечить возможность приобретения материально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов по импорту, поэтому проблема ресурсосбережения является важнейшей в деле обеспечения устойчивого функционирования всего народного хозяйства Республики Беларусь.

Это нашло отражение в "Основных направлениях социально-экономического развития Республики Беларусь на 1996-2000 годы". В частности, в разделе 4.1 ("Основные направления преобразования в экономике") записано: "В качестве основных мер поддержки приоритетных направлений определяется государственная поддержка науки, формирующей инновационный потенциал структурных преобразований и переход к ресурсосберегающему типу производства". Значительное количество заданий, связанных с решением проблем ресурсосбережения, имеется в других государственных научно-технических и отраслевых программах, а также в виде отдельных государственных проектов, финансируемых из средств республиканского бюджета Государственным комитетом Республики Беларусь по науке и технологиям.

Однако только две вышеперечисленные программы имеют чётко выраженный межотраслевой характер и более значимы для Республики

Беларусь в разработке проблем ресурсо- и энергосбережения. В соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 17.01.97 г. №7 основной целью программы на ближайшие годы являются:

- снижение расхода материально-сырьевых и энергетических ресурсов в расчёте на единицу продукции;
- максимальное использование местной сырьевой базы, вторичных отходов, позволяющих значительно уменьшить импорт сырья, материалов и оборудования;
- замена материалов дорогостоящих недефицитными, а также утилизация материалов военной техники в ходе конверсии.

Исходя из этого, переработка промышленных отходов, как утилизация, так и повторное использование, является одним из показателей эффективности работы предприятий. Не может производство считаться передовым, если кроме основной реализуемой продукции оно дополнительно «производит» отходы, которые, не подвергаясь каким-либо воздействиям, попросту закапываются в землю. Кроме очевидного экологического ущерба, который наносится окружающей среде, имеются достаточно большие скрытые убытки, связанные с недополучением экономического эффекта от «похороненного» сырья. При этом захоронению подвергаются чаще всего именно сырьё, которое может быть преобразовано в качественный продукт.

Особо остро проблема отходов стоит перед предприятиями, занимающимися выпуском обуви. Это связано, прежде всего, с высокой материалоемкостью производства и одновременно низким коэффициентом использования материала. При изготовлении обуви в её себестоимости почти 80% составляет стоимость материалов и комплектующих, значительная часть которых при переработке уходит в отходы.

В тоже время особенность обувного производства состоит в том, что для получения окончательного товарного продукта используется

большое количество материалов и комплектующих. К этим материалам предъявляются различные физико-механические и эксплуатационные требования. От повышенных – это касается верха и низа обуви, до достаточно-низких значений, когда речь идет о различных промежуточных и вспомогательных деталях, как-то стельки, прокладки, различные вкладыши.

Одним из путей снижения себестоимости обуви является использование при изготовлении деталей, к которым предъявляются пониженные эксплуатационные требования, материалов более низкого качества, стоимости. Достаточно часто используются детали, изготовленные из отходов производства, если это не ухудшает свойства изделия. В тоже время подобные действия позволяют использовать достаточно большие объемы отходов, одновременно решая проблему утилизации и переработки отходов своего производства.

Вообще, наибольший экономический эффект от метода переработки своих отходов обувное предприятие сможет получить в том случае, если продукт переработки будет использоваться на этом же предприятии в основном технологическом процессе. Использование материалов или изделий, получаемых из отходов, позволяет дополнительно экономить денежные средства предприятия в связи с сокращением объема закупок качественных материалов, приобретаемых чаще всего за рубежом.

Возможности достаточно большой экономии дорогостоящего сырья появляются при производстве на обувных предприятиях обуви на пенополиуретановом низе методом «жидкого формования». И это несмотря на то, что низ обуви это один из наиболее ответственных узлов обуви, к которому предъявляются наоборот самые высокие требования. В то же время специфика процесса позволяет использовать в данном методе деталь обуви – «вкладыш на низ обуви», требования к прочностным параметрам которого достаточно низки.

Особенностью метода является заполнение пенополиуретановым ма-

териалом всего объема подошвы. Для уменьшения расхода материала и облегчения подошв, при изготовлении из термопластичных материалов, в них выполняются полосы различной конфигурации. При методе жидкого формования такой возможности нет. Соответственно пяточная часть подошвы заполняется пенополиуретановым материалом, что ухудшает условия литья и увеличивает расход композиции. Поэтому, достаточно часто для устранения этих недостатков используют специальную деталь – вкладыш на низ обуви. Подобная деталь может изготавливаться из различных материалов. На витебских обувных предприятиях, где используется метод «жидкого формования», применяют вкладыши, изготавливаемые из отходов обувного производства, а именно отходов кожи и отходов пенополиуретана, которые представляют собой литники, облой, сливы, брак.

В результате совместной переработки отходов верхнего кожтовара и отходов пенополиуретана (облой, литники, брак) получается новый композиционный материал, имеющий форму полосы прямоугольного или трапециевидального сечения. Полосы режутся на части, которые используются в виде вкладыша на низ обуви при производстве подошв из пенополиуретана, отходы которого использовались при изготовлении этих изделий.

Подобным методом предприятия, использующие описанный метод, решают сразу несколько достаточно важных задач:

- во-первых, основной экономический эффект наблюдается от экономии пенополиуретановой композиции, которая может достигать до 20-40 г на пару обуви;
- во-вторых, за счет улучшения условий литья при заполнении композицией литевой формы адекватно улучшается качество подошв, снижается процент брака;
- в-третьих, утилизируется больше количество отходов, которые иными методами не перерабатываются.

Таким образом, использование всего одной детали обуви изготавливаемой из отходов, позволяет решить ряд проблем от экономических до экологических.

Развитие метода рециклинга и поиск возможностей его расширения привлекли внимание к методу получения низа обуви из поливинилхлоридных пластикатов прямым приливанием подошв. Дело в том, что в отличие от клеевого метода крепления, когда используются подошвы с внутренними пустотами, при приливании подошв возможности экономии материала, кроме использования вкладыша нет. Однако, хотя подобная технология широко известна, ее применение достаточно редко. Для выяснения причин этого рассмотрим практику использования «вкладыша» при производстве обуви.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Тарасюк П.Е. и др. Внутренние детали обуви из искусственных материалов. Кожевенно обувная промышленность, 1978, №7, с.15-17.
2. Тарасюк П.Е., Лаевская Г.С., Соколюк Л.Г., Производство юфтевой обуви методом жидкого формования. – К.: Техника, 1990 - 150 с.
3. Технология производства обуви с низом из поливинилхлорида методом литья под давлением. – М.: ЦНИИИ и ТЭИ Легкой промышленности, 1979.
4. Заявка Японии № 57-16801 МПК А43D, В29D, В29F. Способ изготовления обуви с подошвой из вспененного полиуретана. Заявлено 08.04.76. Заявитель Гассэй Касэй К.Е. Опубликовано 07.04.82. БИ № 1-421.
5. Заявка Японии № 64-4762 МПК А43В. Способ изготовления обуви. Заявлено 30.11.84. Заявитель К.К. Асахи Копорэсён. Опубликовано 26.01.89 БИ № 1-120.
6. Заявка ФРГ № OS 3712120 МПК А43В, В29С. Способ изготовления сапог. Опубликовано 29.10.87 БИ № 44.
7. Заявка ФРГ № OS 3144647 МПК А43В. Наполнитель для каблука. Опубликовано 28.10.82 БИ № 43.
8. Заявка Франции № 2540713, МПК А43В. Структура составных подошв для защитной обуви. Опубликовано 17.08.84 БИ № 33.
9. Симпозиум о полиуретанах. Составитель Б.Я. Краснов. Кожевенно-обувная промышленность, 1979, № 9.
10. Буркин А.Н., Матвеев К.С., Васильев М.А., Матвеева Н.Н. Оптимизация процесса дробления отходов обувного производства и разработка технологии изготовления вкладышей. Отчет о НИР, № госрегистрации 19983740, Витебск, 1999.
11. Буркин А.Н., Матвеев К.С. Ресурсосберегающая технология производства обуви./ Материалы МНПК «Охрана окружающей среды на транспорте и в промышленности» – Гомель: БелГУТ, 2001- 102 с.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Тарасюк П.Е. и др. Внутренние детали обуви из искусственных материалов. Кожевенно обувная промышленность, 1978, №7, с.15-17.
2. Тарасюк П.Е., Лаевская Г.С., Соколюк Л.Г., Производство юфтевой обуви методом жидкого формования. – К.: Техника, 1990 - 150 с.
3. Технология производства обуви с низом из поливинилхлорида методом литья под давлением. – М.: ЦНИИИ и ТЭИ Легкой промышленности, 1979.
4. Заявка Японии № 57-16801 МПК А43D, В29D, В29F. Способ изготовления обуви с подошвой из вспененного полиуретана. Заявлено 08.04.76. Заявитель Гасээй Касэй К.Е. Опубликовано 07.04.82. БИ № 1-421.
5. Заявка Японии № 64-4762 МПК А43В. Способ изготовления обуви. Заявлено 30.11.84. Заявитель К.К. Асахи Копорэсэн. Опубликовано 26.01.89 БИ № 1-120.
6. Заявка ФРГ № OS 3712120 МПК А43В, В29С. Способ изготовления сапог. Опубликовано 29.10.87 БИ № 44.
7. Заявка ФРГ № OS 3144647 МПК А43В. Наполнитель для каблука. Опубликовано 28.10.82 БИ № 43.
8. Заявка Франции № 2540713, МПК А43В. Структура составных подошв для защитной обуви. Опубликовано 17.08.84 БИ № 33.
9. Симпозиум о полиуретанах. Составитель Б.Я. Краснов. Кожевенно-обувная промышленность, 1979, № 9.
10. Буркин А.Н., Матвеев К.С., Васильев М.А., Матвеева Н.Н. Оптимизация процесса дробления отходов обувного производства и разработка технологии изготовления вкладышей. Отчет о НИР, № госрегистрации 19983740, Витебск, 1999.
11. Буркин А.Н., Матвеев К.С. Ресурсосберегающая технология производства обуви./ Материалы МНПК «Охрана окружающей среды на транспорте и в промышленности» – Гомель: БелГУТ, 2001- 102 с.

12. Буркин А.Н., Матвеев К.С. Разработка технологии изготовления композиционных материалов на базе ПВХ и исследование их свойств. / Юбилейный сборник научных трудов «Исторические аспекты достижения ученых обувщиков» - Шахты: ЮРГ УЭС, 2001-293 с.
13. Егорова Е.А., Солтовец Г.Н., Буркин А.Н., Матвеев К.С. Разработка технологии и оборудования для рециклинга отходов искусственных кож/ Сборник статей МНК «Текстиль, одежда, обувь: дизайн и производство»// УО «ВГТУ» – Витебск. 2002 – 242 с.
14. Шехтерман Л.И. и др. Производство и применение пластикатных облицовочных плиток из промышленных отходов. М. Изд. литер. по строительству ЦБТИ. 1968, 22 с.
15. Зыбин Ю.П. и др. Материаловедение изделий из кожи. М.: Легкая индустрия, 1968, 384 с.
16. Композиционные материалы: Справочник / В.В. Васильев, В.Д. Протасов и др. – М.: Машиностроение. 1990. – 512 с.; Наполнители для полимерных композиционных материалов: Справочное пособие; Пер.с англ. /Под ред. П.Г. Бабаевского. – М.: Химия, 1981 – 736 с. – Нью-Йорк; Ван Ностранд Рейнольдс. 1978.

