

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(УО «ВГТУ»)

УДК 685.34.03

№ГР 20211173

«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор УО «ВГТУ»

В.А. Жизневский
«20 25 г.
М.П. 

ОТЧЕТ

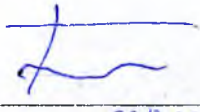
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ
«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
АССОРТИМЕНТА СОВРЕМЕННЫХ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ С ЦЕЛЬЮ
СОЗДАНИЯ ТЕКСТИЛЬНОЙ ОСНОВЫ С ЗАДАННЫМИ СВОЙСТВАМИ,
АДАПТИРОВАННЫМИ К УСЛОВИЯМ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБУВИ»

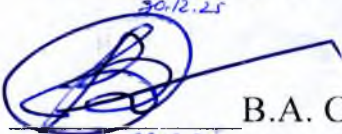
(заключительный)

2021– Г/Б – 370

Научный руководитель НИР,
д.т.н., профессор

Начальник научно-
исследовательской части

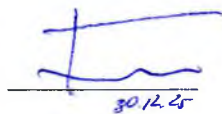

А.Н. Буркин
30.12.25


В.А. Сажин
30.12.25

Витебск, 2025

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный
руководитель
д.т.н, профессор



А.Н. Буркин

(руководство
темой, разделы 1-5)

Исполнители:

доц., к.т.н., ВНС



В.Д. Борозна

(разделы 1-5)

доц., к.т.н., СНС



А.П. Дмитриев

(раздел 1,2)

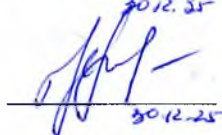
доц., к.т.н., ВНС



А.В. Чарковский

(разделы 3,4)

стажер
аспирант МНС,



Н.Н. Пряник

(раздел 2)

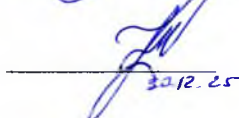
стажер МНС, студент



В.В. Неяскина

(раздел 2)


стажер МНС



Н.В. Абазовская

(раздел 2)

инженер
категории 1-ой



А.А. Терентьев

(раздел 2)

ст. преп., НС



Л.Г. Козловская

(раздел 3)

Нормоконтролер



В.Д. Борозна

РЕФЕРАТ

Отчет 223 с., 61рис., 57 табл., 190 источн., 1 прил.
ИСКУССТВЕННАЯ КОЖА, СВОЙСТВА, СТРУКТУРА,
ТЕКСТИЛЬНЫЕ ОСНОВЫ, МОДЕЛИРОВАНИЕ

Объект исследований – текстильные материалы и искусственные кожи, применяемые в производстве изделий легкой промышленности.

Основной целью работы является разработка текстильных основ для искусственных кож с заданными свойствами, адаптированными к условиям эксплуатации обуви.

В ходе выполнения научно-исследовательской работы проведен аналитический обзор ассортимента искусственных кож, применяемых в Беларуси и за рубежом. Сформулированы требования к рациональной структуре и сырьевому составу трикотажных и тканых основ искусственных кож (ИК). Разработана методология виртуального проектирования текстильных основ искусственных кож. Разработаны лабораторные технологии изготовления ИК на трикотажной и тканной основе методом аэрозольного напыления и с использованием экспериментального экструдера шнекового типа (ЭШП-45). Получены образцы ИК, исследованы их свойства

Результаты выполненной работы относятся к области легкой промышленности и применимы в масштабах Республики Беларусь.

Результаты работы могут быть использованы на обувных предприятиях Концерна «Беллегпром» и внедрены в учебный процесс УО «Витебский государственный технологический университет».

Значимость работы заключается в том, что результаты исследования направлены в конечном итоге на повышение уровня качества обуви из искусственной кожи, а следовательно, на повышение уровня конкурентоспособности изделий отечественного производства и более полному удовлетворению покупательского спроса на обувь.

Практическая направленность заключается в том, что разработанные рекомендации позволят получить текстильную основу с заданными свойствами, адаптированными к условиям эксплуатации обуви.

Настоящий отчет содержит информацию о результатах выполнения научно-исследовательской работе (НИР) в рамках задания ГПНИ № 8 «Материаловедение, новые материалы и технологии», подпрограмма № 8.4 «Многофункциональные и композиционные материалы», выполняемого УО «ВГТУ». В отчете представлены результаты исследований, проводимых в течение 2021-2025 гг..

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР АССОРТИМЕНТА И СВОЙСТВ СОВРЕМЕННЫХ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ ДЛЯ ВЕРХА ОБУВИ	8
1.1 Ассортимент и свойства искусственных кож, применяемых при производстве обуви.....	9
1.2 Патентные исследования в области разработки текстильных основ для искусственных кож	19
1.3 Анализ современных технологий нанесения полимерных покрытия на текстильную основу.....	33
2. ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ СОВРЕМЕННЫХ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ	38
2.1 Исследование структуры и физико-механических, прочностных и деформационных свойств обувных искусственных кож	38
2.2 Исследование технологических свойств обувных искусственных кож при одноосном и двухосном растяжении	54
2.3 Исследование эксплуатационных свойств обувных искусственных кож.....	60
2.4 Исследование паропроницаемости обувных искусственных кож	72
3. РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ К РАЦИОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРЕ ТРИКОТАЖНОЙ И ТКАНОЙ ОСНОВ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ	77
3.1 Анализ показателей качества и обобщение требований к технологическим и эксплуатационным свойствам искусственных кож для верха обуви	77
3.2 Обоснование требований к сырьевому составу для трикотажных и тканых основ искусственных кож	87
3.3 Обоснование требований к рациональной структуре трикотажных основ искусственных кож для верха обуви	100
3.4 Обоснование требований к рациональной структуре тканых основ искусственных кож для верха обуви	112
4. РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРИКОТАЖНЫХ И ТКАНЫХ ОСНОВ ОБУВНЫХ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ	122
4.1 Методология виртуального проектирования трикотажных и тканых основ обувных искусственных кож	122
4.2 Разработка методики проектирования трикотажных основ	132

искусственных кож	
4.3 Разработка методики проектирования тканых основ искусственных кож.....	136
4.4 Виртуальное проектирование трикотажных и тканых основ искусственных кож	141
5. РАЗРАБОТКА И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОБРАЗЦОВ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ НА ТРИКОТАЖНОЙ И ТКАНОЙ ОСНОВЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ СВОЙСТВ.....	149
5.1 Разработка технологии изготовления искусственных кож на трикотажной основе	149
5.2 Разработка технологии изготовления искусственных кож на тканой основе	153
5.3 Исследование технологических и эксплуатационных свойств, полученных образцов	158
5.4 Апробация результатов исследования.....	169
5.4.1 Исследование формоустойчивости материалов и систем верха обуви.....	169
5.4.2 Исследование прочности ниточных соединений обувных искусственных кож	176
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	190
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	198
ПРИЛОЖЕНИЕ	216

ВВЕДЕНИЕ

Искусственные материалы достаточно широко применяются в производстве, однако отсутствие требований к характеристикам структуры текстильной основы, сведений о сырьевом составе и свойствах текстильного материала не позволяет производить изделия требуемого качества, удовлетворяющего потребителя.

Искусственные кожи являются слоистыми композиционными материалами, свойства которых зависят от структуры текстильной основы и свойств сырья, из которого изготовлен текстильный материал. Исследования и разработка рациональной структуры текстильных основ искусственных кож с использованием новых видов текстильного сырья, разработанного в Республики Беларусь в последние годы, позволит усовершенствовать ассортимент выпускаемых искусственных кож с учетом производственных и потребительских требований, расширить область и объем применения отечественного сырья.

Анализ тенденций развития мирового рынка сырья показывает, что производство искусственных кож (ИК) будет постоянно расти и составит по прогнозам к 2021 году 33,54 млрд. долл.. Ожидается значительное увеличение объемов обуви с верхом из ИК, что связано с ростом дефицита натуральных кож и получением искусственных материалов с широким спектром потребительских свойств. В настоящее время в Республике Беларусь мягкие ИК для верха обуви не производятся, а значит, при производстве отечественной обуви всё шире будут использоваться современные импортные материалы. Исследования и разработка рациональной структуры текстильных основ искусственных кож с использованием новых видов текстильного сырья, разработанного в Республики Беларусь в последние годы, позволит усовершенствовать ассортимент выпускаемых искусственных кож с учетом производственных и потребительских требований, расширить область и объем применения отечественного сырья.

Предлагаемая работа является актуальной, так как решает важную научно-техническую проблему, направленную на расширение ассортимента материалов для изделий легкой промышленности на основе использования современных искусственных кож. Решение этой задачи позволит восполнить возникший в последнее время дефицит натуральных кож, применяемых при производстве изделий легкой промышленности и особенно - обуви.

Таким образом, актуальность темы исследований побудила положить ее в основу данной работы.

Целью данной научно-исследовательской работы является разработка текстильных основ для искусственных кож с заданными свойствами, адаптированными к условиям эксплуатации обуви.

Задачами исследования является:

- исследование структуры и свойств современных искусственных кож;
- разработка требований к рациональной структуре и сырьевому составу текстильных основ искусственных кож;
- разработка методологии виртуального проектирования текстильных основ искусственных кож;
- разработка и изготовление образцов материала и исследование их технологических и эксплуатационных свойств.

Настоящий отчет содержит информацию о научно-исследовательской работе (НИР), проводимой в рамках государственной программы научных исследований ГБ НИР № 370 «Теоретические и практические исследования ассортимента современных искусственных кож с целью создания текстильной основы с заданными свойствами, адаптированными к условиям эксплуатации обуви», выполняемой УО «ВГТУ». В отчете представлены результаты исследований, проводимых в течение 2021-2025 гг..

1 Аналитический обзор ассортимента искусственных кож для верха обуви

Искусственная кожа (ИК) является одним из основных материалов, применяемых в производстве изделий легкой промышленности. Анализ тенденций развития мирового рынка сырья показывает, что производство ИК будет постоянно расти и составит в денежном выражении 33,54 млрд. долл. к 2021 году [1,2].

В шестидесятых годах XVIII в. появились первые ИК, представляющие собой ткани с нитроцеллюлозными покрытиями [3]. Многие ученые трактуют термин «искусственная кожа» по-разному. В Большой Советской Энциклопедии и Политехническом словаре данный термин трактуют одинаково и дают следующую формулировку: «Кожа искусственная – полимерный материал промышленного производства, применяемый вместо натуральной кожи для изготовления обуви, одежды, головных уборов, галантерейных и некоторых технических изделий».

В статье Андриановой Г.П. представлена трактовка этого термина: «Искусственная кожа – это широкий круг композиционных полимерных материалов, применяемых для изготовления обуви, одежды, головных уборов, галантерейных изделий, а также многочисленных материалов и изделий технического назначения и призванных как восполнить дефицит натурального сырья, и прежде всего натуральной кожи, так и предоставить относительно дешевые материалы для различных применений, зачастую с уникальными и специфическими свойствами [4]».

В своей статье Бондарева Н. А. предлагает давать объяснение термина ИК как «многослойный рулонный материал, включающий, по меньшей мере, два чередующиеся, слоя: волокнистой основы текстильной (тканой, нетканой, трикотажной) или бумажной и покрытия формируемого из раствора, дисперсии или расплава полимера на лицевой и/или изнаночной стороне основы и/или пропитывающего её» [5].

В учебной литературе по материаловедению термин «искусственная кожа» истолковывается следующим образом: «Искусственной кожей называют мягкие и тонкие кожеподобные материалы, заменяющие натуральную кожу для верха, подкладки и внутренний деталей обуви и кожгалантерейных изделий» или «Искусственная кожа представляет собой волокнистую или тканевую основу, проклеенную или пропитанную латексами, растворами полимеров или смолами и относится к слоистым композиционным материалам, которые состоят из листовых или расположенных послойно волокнистых компонентов, скрепленных между собой с помощью связующего» [6].

Список использованной литературы

1. Synthetic Leather (Artificial Leather) Market by Type (Polyurethane, Polyvinyl Chloride, Bio-based), End-Use Industry (Footwear, Furnishing, Automotive, Clothing, Bags, Purses & Wallets, Sports, Electronics) - Global Forecast to 2021 [Электронный ресурс]: Ebsco. – Режим доступа: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nfh&AN=16PU3549757320&lang=ru&site=ehost-live>. – Дата доступа: 01.04.2019
2. Борозна, В.Д. Перспективы и возможности использования искусственной кожи для производства обуви / В.Д. Борозна // 56 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: материалы 56 международ. науч.-техн. конф. преподавателей и студентов, Витебск, 19 апреля 2023г.: в 2 т. / УО «ВГТУ»; ред.: Е. В. Ванкевич [и др.]. – Витебск, 2023. – Т. 2. – С. 396-398
3. Краснов, Б.Я. Искусственные кожи / Б.Я. Краснов. – М.: Легкая индустрия, 1973. – 151с.
4. Андрианова, Г.П. Искусственные кожи – что это такое. Искусственные кожи - типы, строение, свойства и применения / Г.П. Андрианова // Соровский образовательный журнал. –1999. –№ 9. – С. 52 – 58
5. Бондарева, Н.А. Концепция двадцатого века «Искусственная кожа» в веке двадцать первого / Н.А. Бондарева // Кожевенно-обувная промышленность.– 2012. –№ 2. – С. 29
6. Материаловедение: учебник / В.А. Струк [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008.– 519 с.
7. Изделия из кожи. Метод определения применяемых материалов [Текст].– ГОСТ 33099-2014.–Введ. 2016.–02.–01. – Москва: Издательство стандартов, 2016. – С.12.
8. Химия и технология полимерных пленочных материалов и искусственных кож: учеб. для вузов. В 2 ч. / Г.П. Андрианова [и др.]. – 2-е изд., испр.– Москва: Легпромбытизд, 1990. – 304с.
9. Буркин, А.Н. Материаловедение кожевенно-обувного производства: учеб. пособие / А. Н. Буркин [и др.]. – Минск: Беларус. энцыкл. імя П.Броўкі, 2011. – 310 с.
10. Томашева, Р.Н. Конфекционирование материалов для обуви: курс лекций / Р.Н. Томашева. – Витебск: УО «ВГТУ», 2010. – 117с.
11. Kinge, A.P. Nonwoven for artificial leather / A.P. Kinge, S.M. Landage, A.I. Wasif // International Journal of Advanced Research in Engineering and Applied Science.–2013.– №2. – P. 18 – 33

12. Singha, K. A Review on Coating & Lamination in Textiles: Processes and Applications // American Journal of Polymer Science.–2012.– № 2(3). –Р. 39 – 49
13. Способ получения супермягкой искусственной кожи: пат. RU 2003115415 / И.Х. Хасанович, И. А. Зиевич. – Оpubл. 10.02.2003
14. Способ получения искусственной кожи: а.с. SU 701187 / С.А. Волкова, А.Г. Махмуров, С.Н. Ильин, Л.А. Островская, А.Т. Пономарев, М.Н. Гудименко, Г.К. Пытов, Ю.Н. Ханукаева.– Оpubл. 19.06.1995
15. Broadbent, D. Basic Principles of Textile Coloration / D. Broadbent: Society of Dyers and Colourists, 2001. – 568p.
16. Технология переработки пластических масс и эластомеров в производстве полимерных пленочных материалов и искусственной кожи: учеб. и учеб.пособие для студ. высш.учеб.зав./ Г.П. Андрианова [и др.]. – 3-е изд., испр.. – Ч.2. – Москва: КолосС, 2008. – 447с.
17. Берлин, А.А. Современные полимерные композиционные материалы (ПМК)/ А.А. Берлин // Соросовский Образовательный Журнал. –1995.– № 1.– С. 57-65.
18. Зурабян, К.М. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности: учебник для вузов / К.М. Зурабян, Б.Я. Краснов, Я.И. Пустыльник. – Москва: Информ–Знание, 2003.– 384с.
19. Шустов, Ю.С. Основы текстильного материаловедения / Ю.С. Шустов. – Москва: МГТУ им. А.Н, Косыгина, 2007. – 302с.
20. Кукин, Г.Н. Текстильное материаловедение (текстильные полотна и изделия): учеб. для вузов / Г.Н. Кукин, А.Н. Соловьев, А.И. Кобляков. – 2-е изд., испр.. – М.: Легпромбытиздат, 1992. – 272с.
21. Хлопчатобумажная тканевая основа для обувных искусственных кож: пат. RU 3281 / Г.И. Лопаткин., Г.Н. Жигалова, Л.Г. Грязных.– Оpubл.16.12.1996
22. Тканевая основа для искусственных кож: пат. RU 14376 / В.П. Тарасов, Н.П. Крылова, Г.Е. Лебедев, В.И. Лебедева, И.О. Куроптева.– Оpubл. 20.07.2000
23. Тканая основа для производства бытовой клеенки и искусственной кожи: пат. RU 34547 / А.Л. Шмелев, Н.П. Иванов, О.Н. Иванов.– Оpubл. 10.12.2003
24. Тканая основа для производства столовой клеенки и искусственной кожи: пат. RU 38171 / А.Л. Шмелев, Н.П. Иванов, О.Н. Иванов.– Оpubл. 27.05.2004
25. Тканая основа для полимерного покрытия: пат. RU 45397 / А.Л. Шмелев.– Оpubл. 10.05.2005

26. Ткань – основа для полимерных покрытий: пат. RU 72978 / И.Г. Ковалев.– Оpubл. 10.05.2008
27. Смелков, В.К. Материаловедение: учебное пособие / В.К. Смелков. – Витебск: ВГТУ, 2005. – 300 с.
28. Фомченкова, Л.Н. Искусственные кожи для обуви, одежды и галантерейных изделий / Л.Н. Фомченкова // Журнал «Кожевенно-обувная промышленность». – № 6 (05). – 2005. – С.55 – 58
29. Краснов, А. Искусственная кожа «со стажем» / А. Краснов, Б. Краснов // Журнал Style/ Show/ Shoe – business.– 2003.– №6(23). – С.96
30. ЗАО «Ивановоискож» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ivanovoiskozh.ru/artificial-leather/material-shoe-type-argolin/>. – Дата доступа: 13.12.2016.
31. Егорычева, В.А. Искусственные кожи для верха обуви и методы их оценки / В.А. Егорычева, С.П. Скворчинская. – М.: Легкая индустрия, 1970. – 144с.
32. Ильин, С.Н. Искусственные кожи / И.С. Ильин, М.Х. Бернштейн. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1983. – 184с.
33. Литвиненко, А.Г. Справочник по искусственным кожа́м и пленочным материалам / А.Г. Литвиненко, Б.Я. Кипнис. В.Г. Дюнина.– М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982г.– 344с.
34. Полуэктова, В.Д. Новые материалы для верха и подкладки обуви / В.Д. Полуэктова, Е.Я. Михеева, Я.Н. Лейнов // Обувная промышленность. Обзорная информация, 1982. – 64с.
35. Яковлев, К.П. Мягкие искусственные кожи для верха обуви / К.П. Яковлев, И.А. Штерн. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.– 40с.
36. Краснов, Б.Я. Опыт применения искусственной кожи для верха обуви/ Б.Я. Краснов.– М.: ЦНИИТЭИ легкая промышленность, 1970.– 48с.
37. Искусственная кожа: а.с. SU 1325912 / Е.Б. Левитина, А.Г. Махмуров, Г.Н. Беляева, В.И. Мякин, Г.К. Царегородцева, Б.А. Мирошниченко, Л.Х. Вайншток.– Оpubл. 27.09.1995
38. Искусственная кожа: пат RU 2142030 /В.Е. Дербишер, Т.М. Кокорина, Е.В. Дербишер, С.А Орлова.– Оpubл. 27.11.1999
39. Многослойная кожа: пат RU 2147056 / Л.Н. Макаревич, Н.Н. Малкова, Л.В. Вершинин, Т.Б. Сорокина.– Оpubл. 27.03.2000
40. Многослойный материал: пат. RU 2171325 / Т.А. Хохлова, С.А. Волкова, С.Н. Козлов, А.Л. Малтызова.– Оpubл. 27.07.2001
41. Многослойная кожа с полимерным покрытием и способ ее получения: пат RU 2225905 / Л.Н. Макаревич, Н.Н. Малкова, Т.Б. Сорокина,

Н.Ф. Романенко, Л.В. Вершинин, С.Н. Козлов, Т.М. Сморызанова, А.Л. Малтызова.– Опубл. 20.03.2004

42. Искусственная кожа для обуви [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ttex.ru>. – Дата доступа: 08.06.2016

43. Искусственная кожа для верха обуви предприятия «Sanwil» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sanwil.com>. – Дата доступа: 09.05.2018

44. Папин, А.В. Эффективная технология получения волокнисто-пористого материала их отходов кож хромового дубления / А.В. Папин, Б.П. Кондауров // Экология и промышленность России. – 2011г.– №7.– С.17 – 19

45. Литвинов, Ю.В. Результаты исследования и возможность внедрения композиционных кожевенных материалов для изготовления деталей низа обуви / Ю.В. Литвинов, К.П. Яковлев, И.Р. Татарчук // Кожевенно-обувная промышленность .–2011. –№3. –С. 29 – 30

46. Мурычева, В.В. Перспективы создания в Республике Беларусь композиционной кожи и других видов композиционных материалов из отходов кожевенного производства / В.В. Мурычева, Н.Н. Ясинская // Переработка отходов текстильной и легкой промышленности: теория и практика: материалы докладов междунар. науч.-практич. конф., Витебск, 30 ноября 2016 г. / УО «ВГТУ»; рец. Д.Б. Рыклин [и др.] . – Витебск, 2016. – С.8 – 11

47. Способ изготовления искусственной кожи: пат. RU 2010862 / В.К. Занцев, В.И. Гусев, В.М. Маслов, В.С. Шеварногов, В.И. Цыганков.– Опубл. 05.04.1994

48. Reconstituted leather and method of manufacturing same [Electronic resource] : pat. US 4497871 / Edward W. Henke.– Publ. date 05.02.1985. – Mode of access: <https://patents.google.com/patent/US4497871A/en?q=us+4497871>.– Date of access: 04.11.2018

49. Reconstituted leather product and process same [Electronic resource] : pat. US 5958554 / Benjamin A. Addie.– Publ. date 28.09.1999. – Mode of access: <https://patents.google.com/patent/US5958554A/en?q=us+5958554>.– Date of access: 04.11.2018

50. Reconstituted leather and method of manufacture [Electronic resource] : pat. US 4287252 / Serge Dimiter.– Publ. date 24.01.1999. – Mode of access: <https://patents.google.com/patent/US4287252A/en?q=us+4287252>.– Date of access: 04.11.2018

51. Reconstituted leather product and process [Electronic resource] : pat. US 6264879B1/ Benjamin A. Addie, Joseph Karpik.– Publ. date 24.07.2001. – Mode of access: <https://patents.google.com/patent/US6264879B1/en?q=us+6264879>.–Date of access: 04.11.2018

52. Reconstituted leather product and method of making [Electronic resource] : pat. US 3116200A/ Harland H Young, Edward H Nahja, Richard H Eshbaugh.— Publ. date 31.12.1967. — Mode of access: <https://patents.google.com/patent/US3116200A/en?q=us+3116200>.—Date of access: 04.11.2018

53. Reconstituted leather and method for producing it [Electronic resource]: pat. US 3505169A/ Edward T Parker.— Publ. date 07.04.1970. — Mode of access: <https://patents.google.com/patent/US3505169A/en?q=us+3505169>.—Date of access: 04.11.2018

54. Томашева, Р.Н. Оценка механических свойств искусственных материалов для верха обуви / Р.Н. Томашева, В.Е. Горбачик// Метрологическое обеспечение, стандартизация и сертификация в сфере услуг: сб.ст./ Южно_рос. гос. ун-т экономики и сервиса; редкол.: В.Т. Прохоров [и др.]. — Шахты, 2006. — С. 27 – 30

55. Шашкова, Е.С. Влияние масштабного фактора на физико-механические свойства искусственных кож / Е.С. Шашкова, Р.Н. Томашева, В.Е. Горбачик// Международная научно-техническая конференция преподавателей и студентов: материалы докладов 51-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: материалы докладов междунар. науч.-техн. конф., Витебск, 19 апрель 2018г./ УО «ВГТУ»; ред. Е.В. Ванкевич [и др.].— Витебск, 2018.— С. 100 – 102

56. Кравец, К.М. Оценка формоустойчивости обуви из искусственных кож и разработка рациональных параметров формования / К.М. Кравец, С.Л. Фурашова // Международная научно-техническая конференция преподавателей и студентов: материалы докладов 51-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: материалы докладов междунар. науч.-техн. конф., Витебск, 19 апрель 2018г./ УО «ВГТУ»; ред. Е.В. Ванкевич [и др.].— Витебск, 2018.— С. 102 – 105

57. Фурашова, С.Л. Сравнительная оценка релаксационной способности искусственных кож для верха обуви / С.Л. Фурашова, К.М. Кравец, Н.С. Пурдилова // Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности: материалы докладов междунар. науч.-техн. конф. посвященной Году науки, Витебск, 21-22 ноября 2017г. / УО «ВГТУ»; ред. Е.В. Ванкевич [и др.].— Витебск, 2017.— С.169 – 172

58. Кравец, К.М. Исследование упруго-пластических свойств искусственных кож в условиях двухосного растяжения / К.М. Кравец, Р.Н. Томашева // Международная научно-техническая конференция преподавателей и студентов: материалы докладов 50-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: материалы докладов междунар.

науч.-техн. конф., Витебск, апрель 2017г./ УО «ВГТУ»; ред. Е.В. Ванкевич [и др.]– Витебск, 2017.– С. 92 – 94

59. Кравец, К.М. Исследование жесткости и упругости искусственных кож / К.М. Кравец, Е.А. Стук, В.П. Чубуков, Р.Н. Томашева// Международная научно-техническая конференция преподавателей и студентов: материалы докладов 50-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: материалы докладов междунар. науч.-техн. конф., Витебск, апрель 2017г./ УО «ВГТУ»; ред. Е.В. Ванкевич [и др.]– Витебск, 2017.– С. 95 – 97

60. Дорожкин, А.В. Исследование физико-механических свойств современных видов искусственных и синтетических материалов при одноосном и двухосном видах растяжения / А.В. Дорожкин, Н.С. Пурдилова, Р.Н. Томашева, З.Г. Максина // Международная научно-техническая конференция преподавателей и студентов: материалы докладов 50-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: материалы докладов междунар. науч.-техн. конф., Витебск, апрель 2017г./ УО «ВГТУ»; ред. Е.В. Ванкевич [и др.]– Витебск, 2017.– С. 103 – 105

61. Дрягин, Л.В. Исследование свойств искусственных кож / Л.В. Дрягин, А.П. Ерин // Международная научно-техническая конференция преподавателей и студентов: материалы докладов 50-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: материалы докладов междунар. науч.-техн. конф., Витебск, апрель 2017г./ УО «ВГТУ»; ред. Е.В. Ванкевич [и др.]– Витебск, 2017.– С. 108 – 111

62. Гайлик, Т.А. Исследование физико-механических свойств при одноосном растяжении экокож и синтетических кож / Т.А. Гайлик, О.А. Новикова, З.Г. Максина, К.А. Загайгора // Международная научно-техническая конференция преподавателей и студентов: материалы докладов 49-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: материалы докладов междунар. науч.-техн. конф., Т.2., Витебск, апрель 2016г./ УО «ВГТУ»; ред. Е.В. Ванкевич [и др.]– Витебск, 2016.– С. 105 – 108

63. Гребенцова, Э.А. Исследование формоустойчивости систем материалов с верхом из современных синтетических кож / Э.А. Гребенцова, С.Л. Фурашова, З.Г. Максина, К.А. Загайгора / Международная научно-техническая конференция преподавателей и студентов: материалы докладов 49-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: материалы докладов междунар. науч.-техн. конф., Т.2., Витебск, апрель 2016г./ УО «ВГТУ»; ред. Е.В. Ванкевич [и др.]– Витебск, 2016.– С. 103 – 105

64. Юрьева, О.В. Исследование анизотропии физико-механических свойств различных видов Эко кожи для верха обуви / О.В. Юрьева, Л.С. Рутковская, К.А. Загайгора, З.Г. Максина // Международная научно-техническая конференция преподавателей и студентов: материалы докладов 48 международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: материалы докладов междунар. науч.-техн. конф., Т.2., Витебск, апрель 2015г./ УО «ВГТУ»; ред. Е.В. Ванкевич [и др.].– Витебск, 2015.– С. 190 – 192
65. Вериго, Т.Л. Исследование влияния материалов межподкладки и подкладки на релаксационные свойства / Т.Л. Вериго, А.Ю. Дунченко, Е.Б. Богданова, С.Л. Фурашова // Международная научно-техническая конференция преподавателей и студентов: материалы докладов 47 международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: материалы докладов междунар. науч.-техн. конф., Витебск, апрель 2014г./ УО «ВГТУ»; ред. Е.В. Ванкевич [и др.].– Витебск, 2014.– С. 373 – 376
66. Борозна, В.Д. Сравнительный анализ пригодности искусственных кож к формованию верха обуви / А.П. Дмитриев, В.Д. Борозна, А.Н. Буркин // Вестник Витебского государственного технологического университета . – 2021. – № 1(40).- С. 63-71
67. Дмитриев, А. П. Деформационные свойства и структура современных искусственных кож на тканой основе для верха обуви / А. П. Дмитриев, В. Д. Борозна, А. Н. Буркин / Дизайн и технологии. - 2018. - № 65 (107) - С. 29 – 31
68. Кукин, Г.Н. Текстильное материаловедение (текстильные полотна и изделия): учеб. для вузов / Г.Н. Кукин, А.Н. Соловьев, А.И. Кобляков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Л978егпромбытиздат, 1992. – 272с.
69. Kinge, A.P. Nonwoven for artificial leather / A.P. Kinge, S.M. Landage, A.I. Wasif // International Journal of Advanced Research in Engineering and Applied Science №2, 2013. – P. 18-33
70. Smith, W. (Woven Fabrics for Coating and Laminating.– Journal of Industrial Textiles.– № 15.–1986.– p.180 – 197
71. Полимеры в производстве ИСКОЖ [Электронный ресурс]: Аналитический портал химической промышленности. – Режим доступа: https://newchemistry.ru/letter.php?n_id=1699.- Дата доступа 05.12.2024г.
72. Никитика, Л.Л. Обзор развития и состояния производства искусственных кож для изделий легкой промышленности / Л.Л. Никитина, О.Е. Гаврилова // Вестник Казанского технологического университета.– 2013.– № 21 (Т.16).– С.184-187
73. Краснов, Б.Я. Искусственные кожи / Б.Я. Краснов. – М.: Легкая индустрия, 1973. – 151с.

74. Вишневецкая, О.В. Современные методы нанесения покрытия на текстиль / О.В. Вишневецкая // Вестник технологического университета. – №18 (Т19).–2016.–С. 69-72
75. Абдуллин, И.Ш. Технология каландрования полимеров для изготовления тканей с мембранным покрытием / И.Ш. Абдуллин, Р.Г. Ибрагимов, О.В. Вишневецкая, В.В. Вишневецкий, Н.В. Осипов, Ю.В. Шараев // Вестник Казанского технологического университета.–2014.–№13.– С. 102-109
76. Андрианова, Г.П. Химия и технология полимерных пленочных материалов и искусственной кожи: учеб. для вузов. В двух частях. Часть вторая: Технологические процессы производства полимерных пленочных материалов и искусственной кожи / Г.П. Андрианова, К.А. Полякова, А.С. Фильчикова, Ю.С. Матвеев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Легпромбытиздат, 1990. – 384с.
77. Kunal Singha A review on Coating & Lamination in Textiles: Processes and Applications / Kunal Singha // American Journal of Polymer Science.-2012.- №2(3).- P.39-49
78. Способ получения супермягкой искусственной кожи : пат. 2003115415 РФ: МПК D06N3/06 / И.Х. Хасанович, И. А. Зиевич; дата опуб.: 10.02.2003
79. Способ получения искусственной кожи: а.с. 701187 РФ: МПК D06N3/06, C08L27/06 / С.А. Волкова, А.Г. Махмуров, С.Н. Ильин, Л.А. Островская, А.Т. Пономарев, М.Н. Гудименко, Г.К. Пытов, Ю.Н. Ханукаева; дата опуб.: 19.06.1995
80. Полимерная композиция, искусственная кожа на её основе и способ получения искусственной кожи: пат. 2005831 РФ: МПК D06N3/14 / З.П. Пак, А.-В.К. Сташкус, О.А. Суханов, Н.И. Шишов, Г.И. Яковлева, В.И. Гордеев, Ю.Г. Анцыгин, С.Я. Широкова, Н.В. Панова, И.В. Бородачев, А.А. Матвеев; дата опуб.: 15.01.1994
81. Полимерная композиция для получения пленочных материалов и искусственной кожи: пат. 2199558 РФ: МПК C08L27/06 / В.Н. Аликин, Г.Э. Кузьмицкий, И.И. Мокрецов, А.Н. Парахин, Л.Д. Порошина, В.А. Соловьева; дата опуб.: 27.02.2003
82. Способ изготовления искусственной кожи типа «Кирза»: пат. 2217535 РФ: МПК D06N3/06 / Н.В. Метлина, Е.В. Фомина, Н.И. Прокопчук: дата опуб.: 27.11.2003
83. Способ получения искусственной кожи: пат. 633317 РФ: МПК D06N3/06, D06N3/14/ Н.И. Сергиенко, Н.П. Завальнюк, А.Г. Махмуров, С.Н. Ильин, О.С. Новожилова, В.А. Кузина, М.Г. Мараховский, Ф.К. Самигулин, Г.К. Царегородцева, К.И. Белогусева, В.И. Мякин; дата опуб.: 19.06.1995

84. Способ получения пористого материала: пат. 2005748 РФ: МПК C08L75/04, C08K7/02 / Л.Л. Гайдарова, Л.К. Цивинская; дата опуб.: 15.01.1994
85. Способ получения обувной подкладочной искусственной кожи: пат. 2023098 РФ: МПК D06N3/14 / А.А. Касьянова, Л.Ф. Головкина, А.В. Степанова, И.А. Штерн, Б.А. Мирошниченко, Л.И. Коноплева, А.П. Греков, С.А. Сухорукова, Л.А. Чумак; дата опуб.: 15.11.1994
86. Способ получения искусственной кожи: пат. 2074274 РФ: МПК D06N3/08 / Л.В. Вершинин, Г.С. Демина, С.Н. Козлов, Л.В. Кузина, Л.Н. Мизеровский, К.В. Почивалов, Н.С. Репина, Н.Ф. Романенко, Т.Б. Сорокина, Р.А. Чайнов, К.П. Яковлев, Е.Д. Яхнин; дата опуб.: 27.02.1997
87. Способ получения волокнисто-пористого материала: пат. 2096428 РФ: МПК C08J9/28, B01D71/26 / С.И. Пахомов, Г.П. Андрианова, А.В. Жиряков, Т.В. Михайлова; дата опуб.: 20.11.1997
88. Способ изготовления искусственной кожи: пат. 2010862 РФ: МПК C14B7/04, C08H1/06 / В.К. Занцев, В.И. Гусев, В.М. Маслов, В.С. Шеварногов, В.И. Цыганков; дата опуб.: 15.04.1994
89. Борозна, В.Д. Обзор современных технологий производства искусственных кож / В. Д. Борозна // Инновации в текстиле, одежде, обуви (ICTAI-2024) = International conference on textile and apparel innovation (ICTAI-2024) : материалы докладов международной научно-технической конференции, Витебск, 20-21 ноября 2024 г. / ВГТУ. – Витебск, 2025. – С. 160–169.
90. Панкевич, Д.К. Влияние многоциклового механического нагружения на структуру материалов с полиэфируретановой мембраной / Д.К. Панкевич, М.Л. Кукушкин // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2017. – №1(32). – С.99-108;
91. Склянный, В.П. Строение и качество тканей: монография / В.П. Склянный. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 176с.
92. Борозна, В.Д. Влияние структуры обувных искусственных кож на эксплуатационные и технологические свойства / В.Д. Борозна, А.Н. Буркин, В.А. Гольдаде, С.В. Зотов, В.Е. Сыцко // Полимерные композиты и трибология (ПОЛИКОМТРИБ — 2022): междунар. научн.-техн. конф. Гомель, 28–30 июня 2022 г. : тезисы докладов / ИММС НАНБ. – Гомель, 2022. – С. 40.
93. Кожа искусственная. Метод определения толщины и массы 1 м²: ГОСТ 17073-71; введ. РБ 17.12.92 – Минск: Белстандарт, 1996. – 15с.
94. Смелков, В.К. Материаловедение: учебное пособие / В.К. Смелков. – Витебск: ВГТУ, 2005. – 300 с.
95. Кожа для верха обуви. Технические условия: ГОСТ 939-2021. – Взамен ГОСТ 939-94; введ. РБ 2001-08-23. – Москва: Российский институт стандартизации, 2021. – 19с.

96. Фукин, В.А. Технология изделия из кожи: Учебник для вузов / В.А. Фукин, А.Н. Калита. – Москва: Легпромбытиздат, 1988. – 272с.

97. Борозна, В.Д. Методика оценки функциональных свойств искусственных кож / В.Д. Борозна // Новые функциональные материалы, современные технологии и методы исследования: материалы IV Республиканской научно-технической конференции молодых ученых, Гомель, 10-11 ноября 2016г.–Гомель: ИММС НАН Беларуси, 2016 –С.62-64

98. Борозна, В.Д. Оценка свойств искусственных кож NUBUK / В.Д. Борозна, А.П. Дмитриев, А.Н. Буркин // Журнал Потребительская кооперация №2 (45) /. – Гомель.- 2014. – С. 62-67

99. Борозна, В.Д. Оценка пригодности искусственных кож к использованию в заготовках обуви внутреннего способа формования / В.Д. Борозна // Союз науки и практики: актуальные проблемы и перспективы развития товароведения [Электронный ресурс] : сб. научн. ст. междунар. научно-прак. конф., Гомель, 9–10 ноября 2021 г. / редкол. : С. Н. Лебедева[и др.] ; под науч. ред. д-ра техн. наук, профессора В. Е. Сыцко, канд. техн. наук, доцента Е. В. Рощиной. – Гомель: учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», 2021.- С.17-21

100. Борозна, В.Д. Современные методы и приборы для контроля качества обувных искусственных кож / В.Д. Борозна / Второй Республиканский форум молодых ученых учреждений высшего образования Республики Беларусь: сб. науч. тр. / М-во образования Респ. Беларусь, М-во науки и высшего образования Рос. Федерации, Белорус.-Рос. ун-т; редкол.: В. М. Пашкевич (общ. ред.) [и др.]. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2023. –С.15

101. Борозна, В.Д. Применение инструментов контроля качества обуви с верхом из искусственной кожи на этапе входного контроля / В. Д. Борозна, А. Н. Буркин // Современные аспекты формирования ассортимента, качества, безопасности и проведения экспертизы товаров : сборник научных статей Международной научно-практической конференции, Гомель, 15 мая 2025 г. / БТЭУ ПК. – Гомель, 2025. – С. 51–55.

102. Кириллов, В.И. Квалиметрия и системный анализ: учебное пособие / В.И. Кириллов. – Минск: Новое знание, 2011. – 440 с.

103. Борозна, В.Д. Оценка свойств искусственных кож NUBUK / В.Д. Борозна, А.П. Дмитриев, А.Н. Буркин // Потребительская кооперация.–2014.– №2 (45) . – С. 62-67

104. Борозна, В.Д. Повышение показателей эргономических свойств и надежности обуви с верхом из искусственной кожи в процессе входного контроля качества материала / В.Д. Борозна, А.Н. Буркин // Вестник

Белорусского государственного экономического университета .– 2014.–№ 6 (107). – С. 52-57

105. Буркин, А.Н. Анализ технологической пригодности материалов к производству обуви / А.Н. Буркин, В.Д. Борозна // Стандартизация.–2016.– №1(2016).– С. 52-56; №2(2016).– С.48-51

106. Борозна, В.Д. Методы оценки деформационных свойств материалов при двухосном растяжении / В.Д. Борозна, О.А. Петрова-Буркина, А.Н. Буркин // Памяти В.А. Фукина посвящается: сб.ст. / МГУТД; ред.: Белгородский В.С [и др.]. – Москва, 2014. – С. 51-60

107. Борозна, В.Д. Прогнозирование эксплуатационных свойств искусственных кож / В.Д. Борозна// Новые функциональные материалы, современные технологии и методы исследования: материалы VII Республиканской научно-технической конференции молодых ученых, Гомель, 18-20 октября 2022г.– Гомель: ИММС НАН Беларуси, 2022.– С. 62

108. Буркин, А.Н. Методологический подход к разработке средств измерений формоустойчивости обуви / А.Н. Буркин // Компетентность.– 2013.–№2.– С. 47-52

109. Борозна, В.Д. Разработка методики исследования эксплуатационных свойств искусственных кож / В.Д. Борозна, А.Н. Буркин // Вестник Витебского государственного технологического университета.– 2018.– №2(35).–С. 7-17

110. Справочник по климату Беларуси /Государственное учреждение «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды»: Минск,2017.– 85с.

111. Лупы. Типы, основные параметры. Общие технические требования: ГОСТ 25706-83. – Взамен ГОСТ 7495-75, ГОСТ 8307-72, ГОСТ 9461-74, ГОСТ 18504-73, ГОСТ 10513-73; введ. РБ 17.12.1992. – Москва: Государственный комитет СССР по стандартам. – Минск: Госстандарт, 2011. – 6с.

112. Кожа искусственная и пленочные материалы. Методы определения устойчивости к многократному изгибу: ГОСТ 8978-2003. – Взамен ГОСТ 8978-75; введ. 2005.09.01. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2004. – С.12.

113. Буркин, А.Н. Оптимизация технологического процесса формования верха обуви/ А.Н. Буркин .– Витебск: УО «ВГТУ», 2007.– 220с.

114. Буркин, А.Н. Формоустойчивость обуви: монография / А.Н. Буркин, Е.А. Шеремет.– Витебск: УО «ВГТУ»,2017.– 340 с.

115. Панкевич, Д. К. Водопаропроницаемость материалов для одежды: новые критерии и методика оценки / Д. К. Панкевич // Дизайн и технологии. - 2024. - № 100 (142). - С. 62-72.

116. Устройство для контроля паропроницаемости материала: пат. ВУ 13087 / А.Н. Буркин, Д.К. Панкевич, В.Д. Борозна, Е.И. Ивашко, Терентьев.– Оpubл. 30.12.2022
117. Кожа искусственная обувная. Общие технические условия: ГОСТ Р 57020–2016.– Введ. 2017.–01.–01. – Москва: Стандартинформ, 2016. – С.8.
118. Кожа искусственная для производственной обуви. Общие технические условия: ГОСТ Р 55308–2012.– Введ. 2014.–01.–01. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 5с.
119. Горбачик, В.Е. Комплексная оценка уровня качества обуви / В.Е. Горбачик, А.И. Линник // Обувная промышленность. Обзорная информация.–Москва, 1991.– 60с.
120. О безопасности продукции легкой промышленности: ТР ТС 017/2011. – Введ. 2012.07.01. – Минск: БелГИСС, 2012. – 32 с.
121. Цобанова, Н.В. Анализ технических нормативных правовых актов для оценки технологических свойств искусственных кож / В. Цобанова, В.Д. Борозна // Молодость – науки и производства – 2021: Инновационные технологии легкой промышленности: материалы докладов междунар. науч.-практ. конф., г. Херсон, 19-20 мая 2021.– Херсон, ХНТУ, 2020.– С.161-162
122. Система показателей качества продукции. Ткани и штучные изделия хлопчатобумажные и смешанные бытового назначения. Номенклатура показателей: ГОСТ 4.3-78.- Введ. 1980.-01.-01.- Москва: Издательство стандартов, 1979 .–8с.
123. Система показателей качества продукции. Ткани и штучные изделия бытового назначения из химических волокон. Номенклатура показателей: ГОСТ 4.51-87.- Введ. 1988.-07.-01.- Москва: Издательство стандартов, 1987 .–11с.
124. Обувь. Требования к характеристикам деталей обуви. Верх обуви: ГОСТ Р 56945-2016 .– Введ. 2017-07-01.– Москва: Издательство стандартов, 2017.–22с.
125. Кожа для верха обуви. Технические условия: ГОСТ 939-94.– Взамен ГОСТ 939-88; введ. РБ 15.03.95. – Москва: Государственный комитет СССР по стандартам. – Москва: Издательство стандартов, 1998. – 16с. .
126. Материалы дублированные и триплированные обувные. Общие технические условия: ГОСТ Р 57515-2017. – 2018-04-01.– Москва: Издательство стандартов, 2017.–11с.
127. Кирза трехслойная хлопчатобумажная техническая. Технические условия: ГОСТ 2291-77.- Введ. 1978.-01.-01.- Москва: Издательство стандартов, 1977 .–12с.

128. Система показателей качества продукции. Ткани и штучные изделия хлопчатобумажные и смешанные бытового назначения. Номенклатура показателей: ГОСТ 4.3-78.- Введ. 1980.-01.-01.- Москва: Издательство стандартов, 1979 .-8с.

129. Система показателей качества продукции. Ткани и штучные изделия бытового назначения из химических волокон. Номенклатура показателей: ГОСТ 4.51-87.- Введ. 1988.-07.-01.- Москва: Издательство стандартов, 1987 .-11с.

130. Полотно трикотажное для подкладки полимерной обуви. Технические условия: ГОСТ 1443-78.- Введ. 1979.-07.-01.- Москва: Издательство стандартов, 1984 .-20с.

131. Ткани обувные. Общие технические условия: ГОСТ 19196-93.- Введ. 1995.-01.-01.- Москва: Издательство стандартов, 1995 .-112с.

132. Борозна, В.Д. Разработка перечня показателей качества для текстильных основ обувных искусственных кож / В.Д. Борозна // 56 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: материал 396-398 56 международ. науч.-техн. конф. преподавателей и студентов, Витебск, 19 апреля 2023г.: в 2 т. / УО «ВГТУ»; ред.: Е. В. Ванкевич [и др.]. – Витебск, 2023. – Т. 2. – С. 334-336

133. Энциклопедия полимеров : в 3 т. / коллектив авторов.– Москва : Советская энциклопедия, 1972-1974 . – Т.1 : Испытание химических волокон / А.Н. Соловьев. – 1972. -609с.

134. Энциклопедия полимеров : в 3 т. / коллектив авторов.– Москва : Советская энциклопедия, 1972-1974 . – Т.1 : Волокна текстильные / Кукин Г.Н.- 1972.- 609с.

135. Ермилова, И.А, Товароведение текстильных товаров : Учебное пособие для вузов / И.А, Ермилова .– СПб: ГИОРД, 2004.– 416с.

136. Тхорева, И.М. Технология трикотажного изделия, поддерживающего желудочки сердца : дисс.. на соискание к.т.н. , научн. рук-ль Чарковский А.В., Витебск, 2009.–229с.

137. Кирюхин, С.М. Текстильное материаловедение: Учебное пособие / С.М. Кирюхин, Ю.С. Шустов .– Москва: КолосС, 2011.– 360с.

138. Перепелкин, К.Е. Химические волокна: развитие производства, методы получения, перспективы: монография / К.Е, Перепелкин.– СПб. РИО СПГУТД, 2008.–354с.

139. Крылова, А.В. Анализ производства химических волокон и нитей для нетканых материалов в Республики Беларусь / А.В. Крылова, Н.Г. Малькевич // // Сборник материалов 74-й студенческой научно-технической

конференции [Электронный ресурс] : секция "Инженерная экология", 16 мая 2018 г. / под общ. ред. И. А. Басалай. – Минск : БНТУ, 2018. – С. 73-76.

140. Промышленность Республики Беларусь: статистический буклет , под общ. ред. И.В. Медведева, Минск, 2021.–52с.

141. ОАО «СветлогорскХимволокно»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sohim.by/produktsiya/poliefirnye-niti/assortimentnyu-perechen/> .– Дата доступа: 13.12.2021.

142. Костюкевич В.В. Производство спецволокон и нитей с функциональными свойствами в ОАО «СветлогорскХимволокно / В.В. Костюкевич // НЕФТИХИМИЯ-2018: материалы I междунар. науч.-техн. форума по химическим технологиям и по нефтегазо-переработке, 27-30 ноября 2018г., Минск, в 2-х : Ч.1.– 2018.– С. 26-34

143. ОАО «МогилевХимволокно»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.khimvolokno.by/ru/products.asp?pr=210> .– Дата доступа: 13.12.2021.

144. Филиал «Завод Химволокно» ОАО «Гродно Азот»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.grodno-khim.by/produktsiya-i-uslugi/proizvodstvo/niti-tekhnicheskogo-naznacheniya>.– Дата доступа: 13.12.2021

145. Никитина Л.Л. Современные полимерные материалы и эргономические свойства обуви / Л.Л.Никитина, О.Е.Гаврилова // Вестник технологического университета. – 2012. - №14 – С.139-142.

146. Никитина Л.Л. Обзор развития и состояния производства искусственных кож для изделий легкой промышленности / Л.Л.Никитина, О.Е.Гаврилова // Вестник технологического университета. – 2013. - №20 – С.184-187.

147. Томашева, Р. Н. Проблемы обеспечения формоустойчивости и приформовываемости верха обуви к стопе = Problems for ensuring the formal stability and surface top for shoes to stop / Р. Н. Томашева, С. Л. Фурашова // Международный научно-технический симпозиум "Современные инженерные проблемы в производстве товаров народного потребления" : сборник научных трудов / РГУ им. А.Н. Косыгина. - Москва, 2019. - Т. 2. - С. 135-141.

148. Ворфоломеев Т.Д. Обоснование выбора трикотажа для основы искусственной кожи / Т.Д. Ворфоломеев, Д.И. Быковский, В.Д. Борозна, А.В. Чарковский // Тезисы докладов 55-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: тез. междунар.н научно-техн. конф., Витебск, 27 апрель 2022г. редкол. : Е.В, Ванкевич [и др.]: тезисы докладов/ УО «ВГТУ». — Витебск, 2022. —С.221

149. Полотно трикотажное для подкладки полимерной обуви. Технические условия: ГОСТ 1443-78.- Введ. 1979.-07.-01.- Москва: Издательство стандартов, 1984.-20с.
150. Шалов, И.И. Технология трикотажного производства: Основы теории вязания / И.И. Шалов, А.С. Далидович, Л.А. Кудрявин.- Москва. Легкая и пищевая промышленность, 1984.- 296с.
151. Далидович, А. С. Основы теории вязания. – Москва: Легкая индустрия, 1970.- 432с.
152. Григорьева Елена Геннадьевна. Разработка структур комбинированного трикотажа с заданными свойствами : диссертация ... кандидата технических наук : 05.19.02.- Санкт-Петербург, 2002.- 182 с.
153. Махмудова, Г.И. Анализ физико-механических свойств формоустойчивого плюшевого трикотажа для верхней одежды / Г.И. Махмудова, К.С. Байболов, М.С. Каратаев, С.А. Кумисбеков, Г.Д. Кайранбеков, Ж.Серикулы // Известие вузов. Технология текстильной промышленности.- №1 (379) .- 2019.- С. 166-170
154. Мирусманов Б. Свойства двухслойного трикотажа / б. Мирусманов, Р. Курбанов, М. Камолова // Прогрессивные технологии и оборудование: текстиль, одежда, обувь: материалы докладов Международного научно-практического симпозиума, г.Витебск, 3 ноября 2020г. / УО «ВГТУ».- Витебск, 2020.- С. 70-71
155. Проказова, М.А. Разработка ассортимента трикотажа комбинированных переплетений на базе двухслойного производного ластика / дисс. к.т.н. науч. рук. д.т.н., проф. В.А. Зиновьева, Москва, 2010г. 134с.
156. . а.с. 488884 (СССР) Двойной кулирный трикотаж / Е.П. Поспелов, С.С. Оганезов.- Оpubл. в Б.И. 1975 №39
157. Зиновьева, В.А. Комплексный графический метод проектирования структуры и рисунка основовязального трикотажа / В.А. Зиновьева, Л.В. Морозова, О.А. Шленникова // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности.- №3.- 2005.- С.79-82
158. Кричевский, Г.Е. Качественный и количественный анализ волокнистого состава текстильных материалов : справочник – пособие. / Г.Е. Кричевский .- Москва, 2002.- 27с.
159. Материалы текстильные. Метод определения толщины: ГОСТ 12023-2003.- Введ. 2005.-12.-01.- Москва: Стандартинформ, 2005.-11с.
160. -Полотна и изделия трикотажные. метод определения влажности, массы и поверхностной плотности: ГОСТ 8845- 87.- Введ. 1989.-01.-01.- Москва: Издательство стандартов, 1987 .-8с.

161. - Полотна и изделия трикотажные. Метод определения линейных размеров, перекося, числа петель и петельных столбиков и длины нити в петле: ГОСТ 8846-87.- Введ. 1989.-01.-01.- Москва: Издательство стандартов, 1988.-19с.
162. - Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости: ГОСТ 12088-77.- Введ. 1979.-01.-01.- Москва: Издательство стандартов, 1977.-11с.
163. Полотна трикотажные. Методы определения разрывных характеристик и растяжимости при нагрузках, меньше разрывных: ГОСТ 8847-85.- Введ. 1987.-01.-01.- Москва: Издательство стандартов, 1986.-22с.
164. -Полотна текстильные. Метод определения гигроскопичности и водоотталкивающих свойств: ГОСТ 3816-81.- Введ. 1982.-07.-01.- Москва: Издательство стандартов, 1981.-14с.
165. Adomaitienė, Aušra Analysis of Mechanical Properties of Fabrics of Different Raw Material / Aušra Adomaitienė, Eglė Kumpikaitė // Materials Science.-2011.- Vol. 17.- No.2.- P. 168-173
166. S. Sabyrkhanova, G. Physical and Mechanical Properties of Cotton/Polyester Based Fibers for Shoe Uppers and Lining Products / S. Sabyrkhanova, G. Yeldiyar, N. Ork Efendioglu, E. Onem, B.Abzalbekuly, B.O. Bitlisli // Fibers & Textiles in Eastern Europe.- 2023.- Vol. 31(3).- P. 14- 21 DOI:10.2478/ftce-2023-0023
167. Most. Setara Begum Factors of Weave Estimation and the Effect of Weave Structure on Fabric Properties: A Review / Most. Setara Begum, Rimvydas Milašius // Fibers.- 2022.- No. 10(9).- P. 1-22 doi.org/10.3390/fib10090074
168. Kaziur Patrycja Structural and Physiological Properties of Footwear Textiles Products / Patrycja Kaziur, Zbigniew Mikołajczyk // Fibers & Textiles in Eastern Europe.- 2023.- Vol. 31(5).- P. 75-85 DOI:10.2478/ftce-2023-0047
169. Katarzyna Ławińska Examination of Selected Upper Shoe Materials Based on Bamboo Fabrics / Katarzyna Ławińska, Wioleta Serweta, Izabela Jaruga, Nataliia Popovych// Fibers & Textiles in Eastern Europe.- 2019.- Vol. 6(138).- P. 85-90 DOI: 10.5604/01.3001.0013.4472
170. Дробот, Е.В. Анализ изменения параметров строения ткани на этапах её изготовления / Е.В. Дробот, О.В. Загора, Е.Ю. Рязанова // Вестник Витебского государственного технологического университета.- 2015.-№2(29).- С.21-30
171. Скобова, Н.В.. Оценка возможности применения хлопчатобумажных тканей в обувном производстве / Н.В. Скобова, Д.И. Кветковский // Известия высших учебных заведений Технология легкой

промышленности.— 2020.— №2.— Т. 48.— С. 33-37 DOI: 10.46418/0021-3489_2020_48_2_6

172. Ткани обувные. Общие технические условия: ГОСТ 19196-93.- Введ. 1995.-01.-01.- Москва: Издательство стандартов, 1995 .—112с.

173. Кирза трехслойная хлопчатобумажная техническая. Технические условия: ГОСТ 2291-77.- Введ. 1978.-01.-01.- Москва: Издательство стандартов, 1977 .—12с.

174. Цобанова, Н.В. Изменение структуры и свойств текстильных основ в процессе формования заготовки верха внутренним способом / Н.В. Цобанова, В.Д. Борозна // Теория и практика экспертизы, технического регулирования и подтверждения соответствия продукции: сб. науч. трудов по материалам Круглого стола с международным участием, г. Москва. 31 мая 2021.— Москва, РГУ им. А.Н. Косыгина, 2021.— С.165-171.

175. Борозна В.Д. Формовочные свойства текстильных основ искусственных кож / В.Д. Борозна // Новые функциональные материалы, современные технологии и методы исследования: материалы VIII Республиканской научно-технической конференции молодых ученых, Гомель, 22-24 ноября 2024г.— Гомель: ИММС НАН Беларуси, 2024. — С.54-55

176. Борозна, В.Д. Основополагающие принципы выбора текстильных материалов для основ обувных искусственных кож / В.Д. Борозна, А.Н. Буркин // Технология текстильной промышленности.— 2025.— №3 (417).— С. 291-299

177. Борозна, В.Д. Деформационные свойства обувных искусственных кож / В.Д. Борозна, А.П. Дмитриев, А.Н. Буркин , под общ. ред. А.Н. Буркина.— Витебск: УО «ВГТУ», 2021 .— 254с.

178. Сосфенов, Д.А. Цифровой двойник: история возникновения и перспективы развития / Д.А, Сосфенов // Интеллект. Инновации. Инвестиции.—№4.—2023.— С. 35-41

179. Яновский, Ю.Г. Некоторые аспекты компьютерного моделирования структуры и микромеханических свойств перспективных полимерных композиционных материалов / Ю.Г. Яновский, И.Ф. Образцов // Физическая мезомеханика.—№1.—1998.—С. 135-142

180. Борозна, В.Д. Деформационные свойства обувных искусственных кож / В.Д. Борозна, А.П. Дмитриев, А.Н. Буркин , под общ. ред. А.Н. Буркина.— Витебск: УО «ВГТУ», 2021 .— 254с.

181. Панин, С.В, Проблемы и перспективы компьютерного конструирования новых композиционных материалов / С.В. Панин, Б.А, Люкшин, С,А, Бокчарева / Прикладная механика и техническая физика.—№5.—Т.61.— 2020.—С.168-173

182. Чарковский, А.В. Основы процессов вязания.- Витебск: УО «ВГТУ», 2010.–382 с.

183. Чарковский, А.В. Исследование гигиенических свойств гибридного трикотажа платированных переплетений / А.В. Чарковский, Д.И. Быковский // Вестник Витебский государственный технологический университет .– 2022– №1(42).– С. 89-98

184. Борозна, В.Д. Разработка гибридного трикотажа с повышенными гигиеническими свойствами в качестве текстильной основы искусственной кожи / В.Д. Борозна, Д.И. Быковский, А.В. Чарковский, А.Н. Буркин // Известие выс-ших учебных заведений. Технология лёгкой промышленности». - №4. - 2022г. – С. 26-31

185. Мартынов, А.А. Строение и проектирование тканей / А.А. Мартынов, Г.Л. Слотина, Н.А. Власова : Москва, РИО МГТА, 1999.– 434с.

186. Степанов, С.Г. Методика расчета и проектирования технических тканей для армирования полимерных композиционных материалов с заданными характеристиками прочности / С.Г. Степанов, Д.А. Буланов, В.М. Джанпаизова, Г.Ф. Сагитова, Б.С. Туракулов, С.Ж. Абдикеримов / Технология текстильной промышленности.– №6 (396).– 2021.– С. 124-12

187. Компас-3D [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kompas.ru/>. Дата доступа: 13.12.2022.

188. Борозна, В.Д. Разработка технологии получения искусственной кожи на трикотажной основе для обуви / В.Д. Борозна, А.Н. Буркин // Технология органических веществ : материалы 89-й науч.-техн. конф. профессорско-преподавательского состава, науч. сотрудников и аспирантов (с междунар. участием), Минск, 3–18 февраля 2025 г. [Электронный ресурс] / Белорус. гос. технол. ун-т ; отв. за изд. И. В. Войтов. – Минск : БГТУ, 2025. – С.261-264

189. Буркин, А.Н. Разработка универсальной методики и устройства для исследования прочности материалов сферическим растяжением / А.Н. Буркин, В.Д. Борозна, О.А. Буркина-Петрова // Метрология и приборостроение.–2012.– №4. –С. 33-37

190. Борозна, В.Д. Методика оценки свойств материалов верха обуви сферическим растяжением // 45 Республиканской научно-технической конференции преподавателей и студентов: республиканская науч.-техн. конф., Витебск, 24 апрель 2012 г.: тез. докл./УО «ВГТУ»; редкол. Е.В. Ванкевич [и др.] – Витебск, 2012.– С.267.