

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 685.34.03

№ госрегистрации 20081194

от 17.06.2008 г.

Инв.№ \_\_\_\_\_

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе



В.В. Пятов

\_\_\_\_\_ 2008 г.

М.П.

ОТЧЕТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

«Исследование и комплексная оценка свойств материалов верха обуви сферическим растяжением для научно-обоснованного подбора материалов в изделии»

(заключительный)

2008-Г/Б-415

Научный руководитель, к.т.н., доцент

A handwritten signature in blue ink, with the date "3.12.08" written below it.

А.Н. Буркин

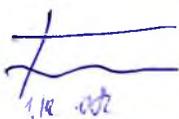
Начальник НИС

С.А. Беликов

Витебск, 2008

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

1. Научный руководитель  
к.т.н, доцент



**А.Н. Буркин**

(общее  
руководство  
темой)

### ИСПОЛНИТЕЛИ

2. М.н.с.

1.12.08 

**А.П.Дмитриев**

(1-3)

3. М.н.с.

3.12.08 

**В.М.Чумак**

(1-3)

4. М.н.с.

3.12.08 

**Н.В. Комлева**

(1-4)

5. Инженер б/к

3.12.08



**М.В. Семашко**

(1-4)

6. Лаборант

1.12.08



**А.В. Полтораченко**

(1-4)

Нормоконтролер



**Н.В. Комлева**

## Реферат

Отчет 142 с., 21 рис., 25 табл., 74 источников, 5 прил.

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, УПРУГО-ПЛАСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, ФОРМОВАНИЕ, СФЕРИЧЕСКОЕ РАСТЯЖЕНИЕ, ДЕФОРМАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ

Объектом исследований, проводимых в данной работе, являются упруго-пластические свойства материалов для верха обуви, проявляющиеся при сферическом растяжении.

Целью выполняемой работы является разработка научно-обоснованных рекомендаций по подбору материалов верха обуви с учетом их прочностных свойств, определяемых двухосным растяжением.

Решаемая при этом задача заключается в:

- разработке методики оценки свойств материалов для верха обуви сферическим растяжением;
- проведении комплексной оценки представленных на отечественном рынке материалов верха обуви по показателям, определяемым двухосным растяжением по ГОСТ 938.16-70 и ИСО 17695, а также с помощью разработанного и предназначенного для этих целей устройства УККМ;
- разработке рекомендаций по формированию систем материалов верха обуви.

В результате выполненных исследований проведены работы по изучению физико-механических свойств натуральных кож по стандартным методикам и сравнительный анализ их физико-механических свойств; по изучению деформационных свойств материалов для верха обуви при сферическом растяжении; по разработке методики комплексной оценки по показателям, определяемым двухосным растяжением; установлены рациональные значения показателей свойств материалов и систем верха обуви, определяемых сферическим растяжением.

## Содержание

Введение.....	5
1. Исследование физико-механических свойств материалов для верха обуви.....	6
1.1 Анализ работ, связанных с изучением процесса формования верха обуви.....	6
1.2 Исследование физико-механических свойств материалов для верха обуви .....	53
2. Исследование свойств материалов верха при сферическом растяжении.....	59
2.1 Методы и средства оценки свойств материалов при двухосной деформации.....	59
2.2 Исследование свойств материалов верха обуви при двухосной деформации .....	72
3 Разработка методики комплексной оценки по показателям определяемым двухосным растяжением.....	84
4 Установление рациональных значений показателей свойств материалов и систем верха обуви определяемых сферическим растяжением .....	92
4.1 Характеристика объектов исследования .....	93
4.2 Исследование формовочных свойств материалов для верха обуви .....	96
4.3 Испытание сферическим растяжением материалов и систем на устройстве для контроля качества материалов и соединений верха обуви.....	104
Заключение.....	110
Список использованных источников.....	114
Приложение А. Методика проведения комплексной оценки свойств материалов верха обуви при двухосном растяжении.....	122
Приложение Б. Показатели свойств материалов при испытаниях сферическим растяжением.....	126
Приложение В. Диаграммы растяжения материалов при появлении трещин лицевой поверхности и разрыве.....	132
Приложение Г. Технологический процесс сборки женских ботинок с настрочной союзкой.....	136
Приложение Д. Акты производственной апробации.....	139

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Зыбин, Ю.П. Технология изделий из кожи: учеб. для вузов / Ю.П. Зыбин, Д.И. Анохин, Ю.М. Гвоздев и др.; под общ. ред. Ю.П. Зыбина. – Москва: Легкая индустрия, 1975. – 464 с.
- 2 Куприянов, М.П. Деформационные свойства кож для верха обуви / М.П. Куприянов. – Москва: Легкая индустрия, 1969. – 248 с.
- 3 Анохин, Д.И. Разработка метода расчета деформации заготовки верха обуви при ее проектировании: автореферат диссертации ... кандидата технических наук: 05.19.06 / Д.И. Анохин; Московский технологический институт легкой промышленности. – Москва, 1966. – 15 с.
- 4 Сухарников, В.Н. Разработка математической модели процесса формования обувной заготовки / В.Н. Сухарников, А.Н.Жаров // Изв. вузов. Технология легкой промышленности. – 1985. – №1. – С. 63-66.
- 5 Довнич, И.И. Определение деформации заготовки при формовании в условиях замкнутого контура / И.И. Довнич, С.И. Клобуков, А.Н. Калита // Кожевенно-обувная промышленность. – 1978. – №3. – С. 38-40.
- 6 Щербаков, В.В. Формоустойчивость систем материалов для верха обуви / В.В. Щербаков, А.Н. Калита, Г.К. Рухадзе, В.А. Полищук // Кожевенно-обувная промышленность. – 1980. – №12. – С. 19-21.
- 7 Калита, А.Н. Влияние режимов формования на формоустойчивость систем материалов / А.Н. Калита, В.В. Щербаков // Кожевенно-обувная промышленность. – 1981. – №1. – С. 38-40.
- 8 Щербаков, В.В. О формоустойчивости обуви с верхом из СК-8 при хранении / В.В. Щербаков, А.Н. Калита, Э.А. Титова // Кожевенно-обувная промышленность. – 1981. – №2. – С. 46-47.
- 9 Адигезалов, Л.И. Интенсифицированные методы сушки обуви / Л.И. Адигезалов, А.С. Шварц. – Москва: Легкая индустрия, 1974. – 136 с.
- 10 Воронов, Н.Ф. Исследование комплексного влияния технологических режимов формования на упруго-пластические свойства синтетической кожи корфам /

Н.Ф. Воронов, М.Н. Иванов // Изв. вузов. Технология легкой промышленности. – 1976. – №5 (Сообщение 2). – С. 31-36.

11 Иванов, М.Н. Влияние параметров формования обувной заготовки на свойства СК-2 / М.Н. Иванов, Э.В. Гронская, Д.А. Синаюк // Кожевенно-обувная промышленность. – 1977. – №5. – С. 56-57.

12 Иванов, М.Н. Исследование остаточной деформации при стабилизации СК-2 / М.Н. Иванов, Э.В. Гронская, Д.А. Синаюк // Кожевенно-обувная промышленность. – 1977. – №4. – С. 40-44.

13 Воронов, Н.Ф. Исследование комплексного влияния режимов формования на упруго-пластические свойства синтетической кожи корфам / Н.Ф. Воронов, М.Н. Иванов // Изв. вузов. Технология легкой промышленности. – 1976. – №4 (Сообщение 1). – С. 46-51.

14 Воронов, Н.Ф. Изменение механических свойств синтетических кож в процессе формования обуви / Н.Ф. Воронов, М.Н. Иванов // Изв. вузов. Технология легкой промышленности. – 1977. – №6. – С. 98-102; 1978. – №1. – С. 77-80.

15 Воронов, Н.Ф. Термодеформационные свойства синтетических кож / Н.Ф. Воронов // Экспресс-информация. Обувная промышленность в СССР. – 1980. – вып.5. – С. 1-16.

16 Гвоздевская, В.А. Влияние начальной деформации на релаксационные свойства хромовой кожи / В.А. Гвоздевская, Л.И. Адигезалов, А.С. Шварц // Кожевенно-обувная промышленность. – 1981. – №8. – С. 58.

17 Акулова, Т.Е. Направления совершенствования оборудования и технологии формования верха обуви / Т.Е. Акулова, Б.Я. Краснов // Экспресс-информация. Обувная промышленность в СССР. – 1979. – вып.2. – 53 с.

18 Воронов, Н.Ф. Установка для испытания деформационных свойств материалов для верха обуви / Н.Ф. Воронов, И.А. Шестакова // реферативный сборник. Обувная и кожгалантерейная промышленность. – 1980. – №4. – С. 4-6.

19 Воронов, Н.Ф. Ползучесть искусственных мягких кож при двухосном постоянном нагружении / Н.Ф. Воронов, М.Н. Иванов, А.С. Шварц // Кожевенно-обувная промышленность. – 1981. – №1. – С. 42-44.

20 Воронов, Н.Ф. Определение температурных интервалов формоустойчивости искусственных мягких кож для верха обуви / Н.Ф. Воронов // Изв. вузов. Технология легкой промышленности. – 1984. – №1. – С. 34-36.

21 Воронов, Н.Ф. Исследование кинетики термоусадки системы синтетической кожи с подкладкой с целью прогнозирования формоустойчивости обуви / Н.Ф. Воронов // Изв. вузов. Технология легкой промышленности. – 1987. – №2. – С. 69-72.

22 Кравченко, А.Д. Влияние релаксационных напряжений хромовой кожи на формоустойчивость и эксплуатационные свойства обуви / А.Д. Кравченко // Кожевенно-обувная промышленность. – 1972. – №2. – С. 46-50.

23 Хрипин, А.Г. Повышение формостойкости обуви / А.Г. Хрипин, Э.А. Бабаев, Т.С. Макарышева, Л.А. Плющ // Кожевенно-обувная промышленность. – 1980. – №6. – С. 32-34.

24 Макарышева, Т.С. Исследование формостойкости дублированных текстильных материалов / Т.С. Макарышева, А.Г. Хрипин, Н.А. Гуменный, Е.С. Дардикер // Кожевенно-обувная промышленность. – 1980. – №11. – С. 54-56.

25 Луцык, Р.В. Влияние температуры и влаги на деформацию искусственной кожи / Р.В. Луцык, Н.Е. Хомяк // Кожевенно-обувная промышленность. – 1979. – №2. – С. 39-41.

26 Луцык, Р.В. Влияние влаги на деформационные свойства синтетической кожи СК-2 / Р.В. Луцык, Н.Е. Хомяк // Изв. вузов. Технология легкой промышленности. – 1976. – №6. – С. 39-41.

27 Хомяк, Н.Е. Определение оптимальных параметров влажно-тепловой обработки заготовок обуви с верхом из искусственной и синтетической кож / Н.Е. Хомяк, Р.В. Луцык, В.А. Слабоспицкий, В.В. Олейникова // Изв. вузов. Технология легкой промышленности. – 1981. – №4. – С. 37-39.

28 Хомяк, Н.Е. Влияние влажно-тепловой обработки заготовок на формоустойчивость обуви из СК-2 / Н.Е. Хомяк, Р.В. Луцык, В.И. Толочко, Н.А. Гуменный, В.А. Слабоспицкий, В.В. Олейникова // Кожевенно-обувная промышленность. – 1981. – №7. – С. 34-36.

29 Коновал, В.П. Системный подход к исследованию операции термофиксации формы обуви / В.П. Коновал, Л.В. Якубова // Изв. вузов. Технология легкой промышленности. – 1983. – №6. – С. 78-81.

30 Коновал, В.П. Термофиксация формы обуви с верхом из синтетических кож посредством знакопеременных температур / В.П. Коновал, Л.В. Якубова, Р.В. Луцык, Н.Е. Хомяк, В.С. Каштан // Изв. вузов. Технология легкой промышленности. – 1989. – №3. – С. 51-54.

31 Коновал, В.П. Расчет оптимальных режимов термофиксации формы обуви из синтетических кож / В.П. Коновал, Л.В. Якубова, Н.Е. Хомяк, В.С. Каштан // Изв. вузов. Технология легкой промышленности. – 1989. – №6. – С. 70-72.

32 Батисене, М.Ю. Влияние влажности на формовочные свойства заготовок / М.Ю. Батисене, Д.А. Кирейлене // Кожевенно-обувная промышленность. – 1982. – №12. – С. 44-46.

33 Оржякаускас, П.Й. Прогнозирование деформационных свойств системы материалов верха обуви / П.Й. Оржякаускас, В.-П.В. Пекарскас, В.Л. Раяцкас // Изв. вузов. Технология легкой промышленности. – 1986. – №5. – С. 31-37.

34 Оржякаускас, П.Й. Зависимости деформационных свойств материалов верха обуви и их систем от влажности и температуры / П.Й. Оржякаускас, В.-П.В. Пекарскас, В.Л. Раяцкас // Изв. вузов. Технология легкой промышленности. – 1986. – №6. – С. 19-22.

35 Арцишаускайте, Р.В. Исследование формуемости кож для верха обуви, выработанных из шкур крупного рогатого скота / Р.В. Арцишаускайте, В.Л. Раяцкас // Изв. вузов. Технология легкой промышленности. – 1988. – №3. – С. 23-27.

36 Смелков, В.К. Пути повышения формоустойчивости обуви с верхом из свиных хромовых кож / В.К. Смелков, К.А. Загайгора, С.В. Смелкова // Формование и формоустойчивость материалов и изделий легкой промышленности: межвуз. сб. науч. трудов; под ред. В.А. Фукина. – Москва, 1996. – С. 23-26.

37 Горбачик, В.Е. Влияние свойств кожи на качество предварительного формования союзки / В.Е. Горбачик, В.Ф. Дардык, К.А. Загайгора, З.Г. Максина, С.Л. Фурашова // Актуальные проблемы науки, техники и экономики производства

изделий из кожи: сб. статей междунаучной конф. / Витеб. гос. технол. ун-т. – Витебск, 2004. – С. 202-204.

38 Горбачик, В.Е. Исследование пластичности материалов для верха обуви / В.Е. Горбачик, Р.Н. Томашева // Актуальные проблемы науки, техники и экономики производства изделий из кожи: сб. статей междунаучной конф. / Витеб. гос. технол. ун-т. – Витебск, 2004. – С. 242-246.

39 Загайгора, К.А. Исследование влияния увлажнения на формоустойчивость систем материалов / К.А. Загайгора, З.Г. Максина, С.Л. Фурашова // Актуальные проблемы науки, техники и экономики производства изделий из кожи: сб. статей междунаучной конф. / Витеб. гос. технол. ун-т. – Витебск, 2004. – С. 176-179.

40 Горбачик, В.Е. Использование модельных методов для описания релаксации напряжений синтетической кожи / В.Е. Горбачик, П.И. Скоков, С.Л. Фурашова // Вестник УО «ВГТУ». – Витебск. – №6. – 2004. – С. 28-32.

41 Фурашова, С.Л. Методика исследования упругопластических свойств обувных материалов при двухосном растяжении / С.Л. Фурашова, В.Е. Горбачик, К.А. Загайгора, З.Г. Максина // Метрологическое обеспечение, стандартизация и сертификация в сфере услуг: междунаучной сб. науч. трудов / Южно-рос. гос. ун-т экономики и сервиса; под ред. В.Т. Прохорова. – Шахты, 2006. – С.24-25.

42 Зыбин, А.Ю. Двухосное растяжение материалов для верха обуви / А.Ю. Зыбин. – Москва: Лёгкая индустрия, 1974. – 120 с.

43. Файбишенко, М.А. Влияние различных факторов на формоустойчивость обуви / М.А. Файбишенко // Кожевенно-обувная промышленность. – 1965. – №9. – С. 27-33.

44 Михеева, Е.Я. Современные методы оценки качества обуви и обувных материалов / Е.Я. Михеева, Л.С. Беляев. – Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 248 с.

45 Акимова, Е.В. Об устойчивости к повторным механическим воздействиям материалов верха обуви / Е.В. Акимова, Е.Я. Михеева // Кожевенно-обувная промышленность. – 1978. – №12. – С. 45-48.

46 Акимова, Е.В. Об износостойкости систем материалов верха обуви /

Е.В. Акимова, Е.Я. Михеева // Кожевенно-обувная промышленность. – 1979. – №11. – С. 56-59.

47 Буркин, А.Н. Оптимизация технологического процесса формования верха обуви: монография / А.Н. Буркин – Витебск: УО «ВГТУ», 2007. – 219 с.

48 ГОСТ 938.11-69. Кожа. Метод испытания на растяжение. – Взамен ГОСТ 939-45; введ. 1969-06-10. – Москва: Изд-во стандартов, 1969. – 9 с.

49 ГОСТ 939-94. Кожа для верха обуви. Технические условия. – Взамен ГОСТ 938-88; введ. 1996-01-01. – Москва: Белстандарт, 1995. – 14 с.

50. Зурабян, К.М. Материаловедение изделий из кожи: учеб. для вузов / К.М. Зурабян, Б.Я. Краснов, М.М. Бернштейн. – Москва: Легпромбытиздат, 1988. – 416 с.

51 ГОСТ 17316-71. Кожа искусственная мягкая. Метод определения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве. – Введ. 1973-01-01. – Москва: Изд-во стандартов, 1973. – 6 с.

52 Любич, М.Г. Свойства обуви / М.Г. Любич. – Москва: Лёгкая индустрия, 1969. – 256 с.

53 Зыбин, Ю.П. Конструирование изделий из кожи: учебник для студентов вузов / Ю.П. Зыбин, В.М. Ключникова, Т.С. Кочеткова, В.А. Фукин. – Москва: Лёгкая индустрия, 1982. – 320 с.

54 Буркин, А.Н. Некоторые проблемы формования верха обуви и определение рациональных величин деформации материала / А.Н. Буркин // доклад Междун. симпозиума «Химобувь 82». – Готвальдов (ЧССР), 1982. – С. 197-201.

55 Загайгора, К.А. Двухосное симметричное растяжение обувных материалов / К.А. Загайгора, В.Е. Горбачик, А.Ю. Зыбин // Кожевенно-обувная промышленность. – 1978. – №9. – С. 45-47.

56 Сайт фирмы «SATRA»: [www.satra.co.uk](http://www.satra.co.uk)

57 Буркин, А.Н. Приборы для исследования свойств материалов при продавливании сферической поверхностью / А.Н. Буркин, Г.С. Вожгуров, Н.В. Комлева, М.В. Семашко / Науч.-техн. журнал «Метрология и приборостроение». – 2007. – №2 (37). – С. 27-30.

58 ГОСТ 938.16-70 Кожа. Метод определения прочности кожи и лицевого слоя при продавливании шариком. - Введ. 1971.-01.-07. – Москва: Издательство стандартов, 1971. – С.6.

59 ГОСТ 29078-91 Кожа. Метод испытания сферическим растяжением. – Введ. 1992.-01.-07. – Москва: Издательство стандартов, 1992. – 11 с.

60 Буркин, А.Н. Прибор для оперативного контроля качества материалов и соединений верха обуви / А.Н. Буркин, Н.В. Комлева, М.В. Семашко / «Современные методы и приборы контроля качества и диагностики состояния объектов» Материалы 2-й международной научно-технической конференции. – Под ред. д.т.н. проф. И.С. Сазонова и др. - Могилев. – 2006. – с. 118-120.

61 Пат. 3390 Респ. Беларусь, МПК С 14В 1/00, G 01N 3/00. Устройство для контроля качества материалов и соединений верха обуви / А.Н. Буркин, Н.В. Комлева, М.В. Семашко; заявитель Витеб. гос. технол. ун-т. – № и 20060455; заявл. 07.07.2006; опубл. 2007 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – №1 (54). – С. 172.

62 Провести комплекс конструкторских, испытательных и организационно-методических работ по разработке и применению экспресс-методов оценки показателей качества обуви: отчет о НИР ГБ №577/61 / УО «ВГТУ»; рук. Буркин А.Н., испол.: Матвеев К.С. [и др.]. – Витебск, 2006. – 118 с.

63 Буркин, А. Н. Анализ методик кожевенных материалов / А.Н. Буркин, А.П. Дмитриев, М.В. Семашко. – «Новости. Стандартизация и сертификация». – 2007. – №2. – С. 30-32.

64 Буркин, А.Н. Оценка деформационных свойств синтетических кож для верха обуви / А.Н. Буркин, Н.В. Комлева, М.В. Семашко / Международный сборник научн. трудов «Метрология, стандартизация и сертификация изделий сервиса». – Шахты. – 2007. – С. 124-127.

65 Барковская, Е.А. Методы оценки деформационных свойств обувных материалов сферическим растяжением / Е.А. Барковская, М.В. Семашко / Тезисы докладов XL научно-технической конференции преподавателей и студентов университета / УО «ВГТУ». – Витебск. – 2007. – С. 91-92.

66 ИСО 3379-76 Кожа. Определение растяжения и прочности лицевого слоя методом продавливания шариком. – Введ. 1992-09-01. – Москва: Издательство стандартов, 1992. – 3 с.

67 ISO 17695 Footwear – Test methods for uppers – Deformability /Обувь. Методы испытаний верха обуви. Деформируемость. – First edition 2004-10-15. – Published in Swizerland. – P. 8.

68 Жихарев А.П. Теоретические основы и экспериментальные методы исследования для оценки качества материалов при силовых, температурных и влажностных воздействиях: монография / Жихарев А.П. – Москва: ИИЦ МГУДТ, 2003 – 327 с.

69 Комлева Н.В. Оценка качества современных обувных кож с помощью графоаналитического метода / Н.В. Комлева, М.В. Семашко, А.А. Царева / Сборник материалов международной научно-технической конференции «Качество в XXI веке: системный подход и инновации» / «БелГИСС». – Минск. – 26-27 марта 2008 г. – С. 294-296.

70 Смелков, В.К. Материаловедение: учеб. пособие / В.К. Смелков: УО «ВГТУ». – Витебск, 2005. – 300 с.

71 ГОСТ 8847-85. Полотна трикотажные. Методы определения разрывных характеристик и растяжимости при нагрузках, меньше разрывных. – Взамен ГОСТ 8847-75; введ. 1987-01-01. – Москва: Изд-во стандартов, 1987 – 10 с.

72 ГОСТ 1502.3-79. Полотна текстильные нетканые. Методы определения прочности. – Взамен ГОСТ 1502.3-71; введ. 1980-01-07. – Москва: Изд-во стандартов, 1979. – 8 с.

73 ГОСТ 28554-90. Полотно трикотажное. Общие технические условия. – Введ. 1991-01-07. – Москва: Изд-во стандартов, 1990. – 7 с.

74 Раяцкас, В.Л. Практикум по технологии изделий из кожи: учеб. пособие / Раяцкас В.Л., Люкайтис И.И., Ратаутас С.-А.С. и др.; под ред. проф. Раяцкаса В.Л. – Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 279 с.