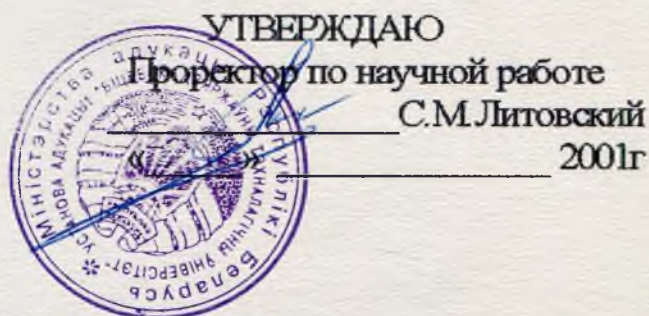


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УДК 685.345:2:675.272

№ Госрегистрации 19991302

Инв. № \_\_\_\_\_



## О Т Ч Е Т

о научно-исследовательской работе

*"Разработать научные и методологические основы оценки механических свойств обувных материалов и систем при растяжении с различной степенью двухосности"*

99-г/б № 273

Начальник научно-исследовательского сектора

С.А.Беликов

Руководитель темы, заведующий кафедрой технологии и конструирования изделий из кожи д.т.н., проф.

В.Е.Горбачик

Витебск -2000



## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель работы  
доктор техн. наук

*Горбачик В.Е.* 10.01.2001. Горбачик В.Е.

Ответственные исполнители:

канд. техн. наук, доцент  
канд. техн. наук, доцент  
канд. техн. наук, доцент

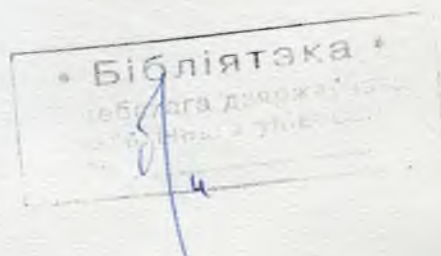
*Угольников А.А.* 10.01.2001. Угольников А.А.  
*Шушкевич В.Л.* 10.01.2001. Шушкевич В.Л.  
*Линник А.И.* 10.01.2001. Линник А.И.

Исполнители:

Инженер  
Инженер  
Лаборант  
Лаборант  
Лаборант  
Лаборант  
Лаборант  
Лаборант

*Сидорова С.Л.* 10.01.2001.  
*Заблоцкая Р.Н.* 10.01.2001.  
*Александрова Е.М.* 10.01.2001.  
*Кожарская Е.А.* 10.01.2001.  
*Полознякова Ю.А.* 10.01.2001.  
*Борисенко И.В.* 10.01.2001.  
*Горковец Н.Н.* 10.01.2001.  
*Андрусова О.В.* 10.01.2001.

Фурашова С.Л.  
Заблоцкая Р.Н.  
Александрова Е.М.  
Кожарская Е.А.  
Полознякова Ю.А.  
Борисенко И.В.  
Горковец Н.Н.  
Андрусова О.В.



## РЕФЕРАТ

Отчет 1, с. 71, рис. 27, табл. 5.

### МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, ОБУВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, РАСТЯЖЕНИЕ С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ ДВУХОСНОСТИ

Объектом исследования являются обувные материалы для верха обуви и системы из них.

Цель работы - разработка прибора и методики для исследования механических свойств материалов и систем при растяжении с различной степенью двухосности.

В процессе проведения исследования установлена возможность применения формулы для расчета предельных деформаций, выведенная на основе тензорнополиномиального критерия прочности, для расчета разрушающих деформаций при любом соотношении удлинений во взаимно перпендикулярных направлениях.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ	6
2. КЛАССИФИКАЦИЯ РАСТЯЖЕНИЯ ЛИСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ДЕФОРМИРОВАННОМУ И НАПРЯЖЕННОМУ СОСТОЯНИЮ	10
3. ОБЗОР МЕТОДОВ И ПРИБОРОВ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ЛИСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ НА РАСТЯЖЕНИЕ	15
3.1. Приборы, создающие неоднородное деформированное состояние	15
3.2. Приборы, создающие однородное деформированное состояние	19
4. РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ	22
5. РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЫ СТЕНДА И КОНСТРУКЦИИ ЕГО ОСНОВНЫХ УЗЛОВ	23
5.1. Проработка различных вариантов зажимов	23
5.1.1. Консольный зажим	23
5.1.2. Конструкция зажима с приближенной к точке сжима образца опорной качения	27
5.2. Определение структурной схемы устройства для двухосного растяжения плоского образца	29
5.2.1. Схема двухосного растяжения с принудительным перемещением зажимов	33
6. РАЗРАБОТКА МЕТОДА И ПРИБОРА КОНТРОЛЯ ДЕФОРМАЦИИ ОБРАЗЦОВ КОЖ ПРИ ДВУХОСНОМ РАСТЯЖЕНИИ	39

7. МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЯ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ДВУХОС-  
НОМ РАСТЯЖЕНИИ С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ ДВУХОС-  
НОСТИ 57
8. ВЛИЯНИЕ МАСШТАБНОГО ФАКТОРА НА РЕЗУЛЬТАТЫ 61  
ПРИ ОДНООСНОМ РАСТЯЖЕНИИ
9. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ 65  
СТАНДАРТНЫХ ИСПЫТАНИЙ ДЛЯ РАСЧЕТА ПРЕДЕЛЬ-  
НЫХ ДЕФОРМАЦИЙ, ПРИ РАСТЯЖЕНИИ С РАЗЛИЧНОЙ  
СТЕПЕНЬЮ ДВУХОСНОСТИ

ЛИТЕРАТУРА

68

## 1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Одним из основных факторов, определяющих качество изделий, являются механические свойства используемых материалов. Эти свойства определяют способность материалов подвергаться технологической обработке (формованию, скреплению, отделке и т.д.), характеризуют удобство изделий в эксплуатации и срок их службы.

Процессы формования обуви являются наиболее ответственными операциями обувного производства. Полуфабрикаты для верха обуви представляют собой листовые материалы, т.е. такие, один размер которых значительно меньше двух других. Задачей формования обуви является получение из листовых материалов сложной пространственной формы, соответствующей форме стопы и удовлетворяющей человека в процессе носки обуви.

На современном этапе наметилась и широко распространяется тенденция перехода от "классических" методов формования с использованием обтяжно-затяжных машин к формованию "в условиях замкнутого контура" (машины типа ЗНК, для сборки обуви из формованных узлов и т.д.).

Между "классическим" методом формования и формованием "в условиях замкнутого контура" выявляется принципиальное отличие в поведении материала.

На обтяжно-затяжных операциях носочная часть плоской заготовки захватывается несколькими относительно тонкими клещами и при движении их вниз обтягивается на колодке. Так как периметр заготовки несколько больше периметра стелечной грани колодки, при движении клещей материал сокращается и облегает ее. Здесь наблюдаются явления, происходящие при одноосном растяжении материала - удлинение его в одном направлении и сокращение в другом.

При формовании "в условиях замкнутого контура" материал не может сокращаться, так как заготовка закреплена в рабочих органах машины по пери-

метру носочно-пучковой части, поэтому деформирование его отличается от одноосного растяжения.

Многочисленные исследования деформации заготовки верха обуви путем нанесения сеток и кругов, проводимые различными авторами и уточненные поляризационно-оптическим методом, показали, что разные зоны носочной части заготовки подвержены различным видам растяжения. На рисунке 1.1 показана деформация различных участков заготовки при формовании на машинах типа ЗНК. В общем, можно утверждать, что одноосного растяжения при формовании носочно-пучковой части заготовки практически нет.

Несмотря на эти особенности, показатели механических свойств обувных материалов до сих пор определяются на основании испытаний на одноосное растяжение стандартной (50 x 10 мм) полоски материалов.

Отсюда вытекает важная и общая для многих областей техники задача: установить, насколько результаты испытаний материалов при одноосном растяжении характеризуют действительное поведение материала в сложных условиях его технологической обработки и службы.

В легкой промышленности, в частности в обувной, этот вопрос изучен крайне недостаточно. Между тем условия перехода от образца к "натуре" имеют для обувных материалов очень большое значение.

Основываясь на данных о том, что кожа является волокнисто-сетчатым материалом с ориентирующей в процессе нагружения структурой, можно сделать следующее предположение: в условиях растяжения, отличающегося от одноосного, отдельные элементы этой структуры будут работать по-разному, следовательно, могут изменяться и механические характеристики материалов.

В связи с изложенным возникает задача - сравнить механические характеристики материалов для верха обуви при различных видах растяжения. Для решения этой задачи необходимо разработать новые методы и приборы для испытания листовых материалов.

Новые приборы позволят изучать релаксационные процессы в листовых

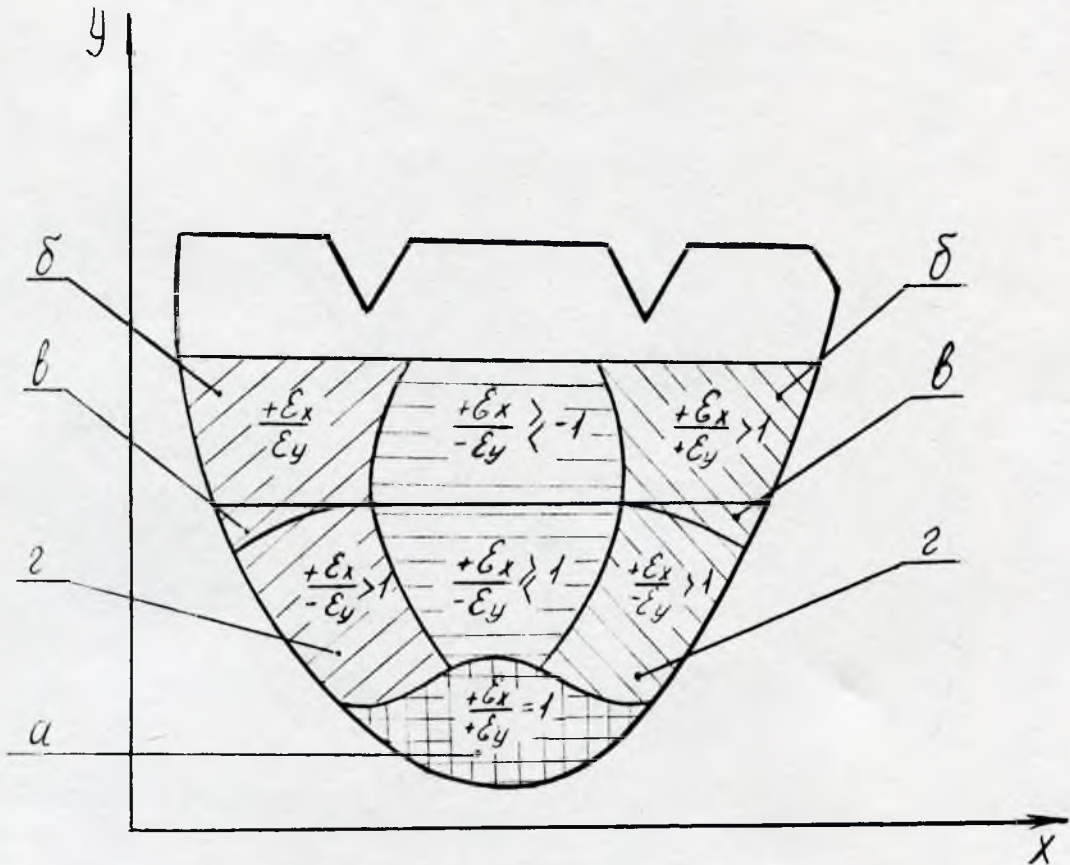


Рисунок 1.1 – Деформация заготовки при формовании на машинах типа ЗНК.

материалах, формоустойчивость натуральных и синтетических материалов для верха обуви, что непосредственно связано с качеством изделий и удобством обуви в носке.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Куприянов М.П. Исследование деформации верха обуви при различных способах формования. - "Известия вузов. Технология легкой промышленности", № 4, 1964, с. 63-70.
2. Куприянов М.П. Деформационные свойства кожи для верха обуви. М., "Легкая индустрия", 1969, 246 с.
3. Зыбин А.Ю. Двухосное растяжение материалов для верха обуви. - М., "Легкая индустрия", 1974, с. 120.
4. Монахов И.А. Новый метод испытаний тканей на двухосное растяжение. - "Текстильная промышленность", 1965, № 3, с. 65-69.
5. Ким Ф.А. Новый метод испытания текстильных материалов на растяжение. - "Текстильная промышленность", 1966, № 6, с. 62.
6. Зилова Г.К. и др. Методика испытания листовых материалов на двухосное растяжение с различным запасом упругой энергии. - "Заводская лаборатория", т. XXIX, 1963, № 5, с. 600.
7. Потапова Л.В. Оценка разрывной прочности тканей методом продавливания воздухом. - "Известия вузов. Технология текстильной промышленности", 1959, № 5 (12), с. 36.
8. Потапова Л.В. Сравнительные испытания тканей на приборе для продавливания воздухом и в аэродинамической трубе. - "Известия вузов. Технология текстильной промышленности", 1960, № 1 (14), с. 40-46.
9. Ульяницкий В.А., Платунов К.М. О пространственной деформации кожи для верха обуви. - "Известия вузов. Технология легкой промышленности", 1960, № 4, с. 106.
10. Комиссаров А.И., Жаров А.Н. Деформация и напряжения плоских материалов при деформировании на полусфере. - "Известия вузов. Технология легкой промышленности", 1965, № 6, с. 69-74.
11. Кедров Л.В., Хрящева С.Н., Полякова Л.Г. О геометрическом моде-

лировании процесса формования верха обуви металлическим пуансоном. - Научно-исследовательские труды ЦНИИКП. М., "Легкая индустрия", 1966, № 36, с. 116-133.

12. Жаров А.Н., Комиссаров А.И. Устройство для растяжения волокнистых материалов. Авт. свид. № 198028. - "Изобретения, промышленные образцы, товарные знаки", 1967, № 13, с. 147.

13. ВЕМ. Методы испытания обувных материалов и обуви, ч. 1. М., Гизлегпром, 1954, 492 с.

14. Иванова Е.А. Изучение деформаций ткани, возникающих при формовании деталей одежды. Канд. дисс., 1963.

15. Зыбин А.Ю. Исследование механических свойств материалов для верха обуви при одноосном и двухосном растяжении. - "Известия вузов. Технология легкой промышленности", 1965, № 4, с. 84-95.

16. Справочник машиностроителя. Т. 1, Машгиз, М. - 1950.

17. Д.Н. Решетов. Детали машин, М., Машиностроение, 1974.

18. Справочник металлиста. Т. 2, М., Машгиз, 1958.

19. Справочник машиностроителя. Т.3, Машгиз, М., 1951.

20. Антонюк В.Е., Королев В.А., Башеев С.М. Справочник конструктора по расчету и проектированию станочных приспособлений. Мн., "Беларусь", 1969.

21. Загайгора К.А., Горбачик В.Е., Ашкенази Е.К. Исследование анизотропии коэффициентов удлинений искусственных и синтетических кож для верха обуви.- Известие вузов. Технология легкой промышленности, 1980, №2, с.40-43.

22. Загайгора К.А., Горбачик В.Е. Анизотропия деформационных свойств различных видов синтетических кож. - Известие вузов. Технология легкой промышленности, 1981, № 2, с. 40-43.

23. Ашкенази Е.Н, Ганов Э.В. Анизотропия конструкционных материалов. Л., Машиностроение, 1972. 213с.

24. Зыбин А.Ю. Двухосное растяжение материалов для верха обуви. М., Легкая индустрия, 1974. 120с.

25. Горбачик В.Е., Загайгора К.А., Максина З.Г. Анизотропия деформационных свойств систем материалов для верха обуви. – Известия вузов. Технология легкой промышленности, 1983, №6, с.48-52.

26. Горбачик В.Е., Загайгора К.А. Механические свойства обувных материалов при проектировании и производстве обуви. Отечественный опыт. Экспресс информация. Выпуск 12, -М.: ЦНИИТЭИлегпром, 1985. –20с.

27. Комиссаров А.И., Жаров А.Н. Деформация и напряжение плоских материалов при деформации на полусфере. Известие вузов. Технология легкой промышленности. – 1965, -№6. –с.69-74.

