

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БССР
ВИТЕБСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

685.34.03 ; 685.34.042

УДК 685.31:685.512.2.

№ гос. регистрации 76029252

Инв. №

Б978389 01.СЕН 81



УТВЕРЖДАЮ

Ректор ин-та к.х.н., профессор

САВИЦКИЙ С.Е.

"30" декабря 1980 г.

Исследование свойств обувных материалов,
усовершенствование методов проектирования
и способов производства изделий из кожи

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ
ДЛЯ ВЕРХА ОБУВИ
(заключительный отчет)

ТОМ I

ГБ-76-37

Начальник НИСа

Зав. кафедрой
к.т.н., доцент

Руководитель темы
к.т.н. доцент

И.Е. ПРАВДИВЫЙ

М.П. ЧУМАКОВА

В.Е. ГОРБАЧИК

Витебск, 1980 г.

Библиотека ВГТУ



РЕФЕРАТ

Отчет т. I стр. 238, рисунков 101, табл. 51

т. II стр. 245 рисунков 61 табл. 78

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ОБУВНЫХ МАТЕРИАЛОВ, УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СПОСОБОВ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОЖИ

Том I. Исследование физико-механических свойств материалов для верха обуви.

Том II. Исследование вопросов разработки рациональных конструкций изделий из кожи.

Проведено исследование анизотропии механических свойств синтетических кож для верха обуви и систем материалов, имитирующих обувную заготовку. Выявлены особенности деформирования СК и систем материалов при растяжении под углом к осям структурной симметрии. Предложены аналитические формулы для описания анизотропии механических свойств. Показана возможность прогнозирования свойств систем материалов по свойствам компонентов системы. Разработана методика учета анизотропии деформационных свойств СК и систем при проектировании заготовок верха обуви. Исследовано влияние свойств компонентов системы и режимов технологической обработки на формовочные и эксплуатационные свойства системы. С целью совершенствования методики проектирования женских сапожек проведено антропометрическое исследование голеней и стоп женщин БССР с учетом подъема пятки на каблук. Разработаны рекомендации по проектированию УРГ с учетом высоты каблука и возрастной группы.

В результате исследования кистей рук разработаны размерные ассортименты перчаток и рекомендованы таблицы типичных размерных ассортиментов. Разработана комплексная методика исследования влияния изгибной жесткости на биомеханические параметры ходьбы человека. Установлены пределы изгибной жесткости обуви для женщин и мужчин, которые могут быть использованы при обосновании рацио-

нальных норм изгибной жесткости для мужской и женской обуви выпускаемой на предприятиях страны.

Разработаны способ и устройство для исследования опорной жесткости низа обуви в условиях, приближающихся к условиям носки обуви. Установлена связь между величиной опорной жёсткости в статике и динамике, что позволит использовать серийный прибор ЖНЗО в обувной промышленности для рационального подбора системы материалов низа обуви. Исследованы различные факторы, влияющие на опорную жесткость. Показано влияние физико-механических свойств материалов стельки, простилки, подошвы. Установлено, что наибольшее влияние на опорную жесткость оказывают физико-механические свойства материала стельки (пластичность, твердость, толщина).

ОГЛАВЛЕНИЕ

ТОМ I

	Стр.
Введение.	12
I. Исследование анизотропии механических свойств ИК и СК для верха обуви при одноосном растяжении. .	14
I.1. Методика исследования анизотропии механических свойств.	14
I.2. Порядок проведения эксперимента и обработка полученных данных.	16
I.3. Обоснование выбора материалов для исследования	19
I.4. Особенности деформирования искусственных и син- тетических кож при растяжении под углом к осям структурной симметрии.	19
I.5. Анизотропия характеристик механических свойств ИК и СК при одноосном растяжении.	23
I.5.1. Анизотропия разрушающих удлинений и коэффи- циентов удлинений.	23
I.5.2. Анизотропия прочности	25
I.5.3. Анизотропия коэффициента поперечного сокра- щения.	25
I.5.4. Анизотропия углов сдвига γ и угла φ	27
I.6. Исследование анизотропии упруго-пластических свойств ИК и СК для верха обуви.	28
I.6.1. Методика исследования анизотропии упруго- пластических свойств.	28
I.6.2. Порядок проведения эксперимента.	30
I.6.3. Анизотропия остаточных удлинений искусст- венных и синтетических кож.	31
I.7. Выводы.	39

- 2. Изучение анизотропии деформационных свойств обувных материалов и систем при двухосном равнонапряжённом состоянии. 43
- 2.1. Методика эксперимента по исследованию анизотропии общей деформации обувных материалов при растяжении. 43
- 2.2. Анализ результатов по исследованию анизотропии деформационных свойств обувных материалов при двухосном растяжении. 53
- 2.3. Выводы. 74
- 3. Исследование систем материалов при одноосном растяжении. 76
- 3.1. Исследование влияния отдельных технологических факторов на свойства систем материалов при одноосном растяжении. 77
- 3.1.1. Исследование процесса склеивания систем на физико-механические свойства систем. 77
- 3.1.2. Исследование влияния вида клея на свойства систем. 79
- 3.1.3. Исследование влияния методики нанесения клея на свойства систем 80
- 3.2. Исследование процесса релаксации напряжений в системах обувных материалов. 84
- 3.2.1. Методика проведения эксперимента. 84
- 3.2.2. Результаты эксперимента. Анализ полученных данных. 89
- 3.2.3. Выводы. 96
- 3.3. Исследование деформационных свойств систем материалов при одноосном растяжении. 98
- 3.3.1. Исследование и анализ разрушающих удлинений систем материалов. 98
- 3.3.2. Исследование характера кривых растяжения систем материалов. 100
- 3.3.3. Исследование коэффициентов удлинения систем материалов. 112

3.3.4. Установление связи между деформационными свойствами систем и одиночных материалов	I22
3.3.5. Исследование остаточных деформаций двух и трёхслойных систем	I23
3.3.6. Исследование разрушающих нагрузок систем материалов при одноосном растяжении. . .	I25
3.3.6.1. Исследование и анализ разрушающих нагрузок двухслойных и трехслойных систем.	I25
3.3.6.2. Установление связи между разрывной нагрузкой систем и одиночных материалов.	I31
3.3.7. Выводы.	I33
4. Исследование остаточных удлинений систем СК-8 + межподкладка.	I35
4.1. Методика определения относительных остаточных удлинений систем материалов.	I36
4.2. Анализ результатов.	I42
4.2.1. Влияние вида ткани на остаточное удлинение системы.	I42
4.2.2. Влияние направления раскроя ткани на остаточное удлинение системы материалов.	I43
4.2.3. Влияние направления раскроя СК-8.	I43
5.1 Исследование влияния пластичности составных частей пакета заготовки верха обуви на её формовочные свойства.	I44
5.1. Обоснование выбора материалов.	I44
5.2. Методика и порядок проведения эксперимента .	I46
5.3. Анализ результатов.	I47
6. Разработка контуров деталей заготовок верха обуви из СК с учётом анизотропии их деформационных свойств.	I49
6.1. Исследование влияния анизотропии деформационных свойств ИК и системы материалов на величину и характер деформации заготовок при формовании.	I50

6.2. Исследование влияния анизотропии деформационных свойств материалов на качество формования заготовок.	I56
6.3. Исследование влияния анизотропии деформационных свойств материалов на величину и характер усадки обуви.	I62
6.4. Учёт анизотропии деформационных свойств синтетических кож и систем материалов при разработке конструкции заготовок.	I63
6.5. Выводы.	I67
7. Исследование предельных деформаций искусственных и синтетических кож при двухосном растяжении. . .	I68
7.1. Сущность предельных кривых и способы их построения.	I68
7.2. Методика испытания материалов на двухосное симметричное растяжение.	I71
7.3. Результаты испытания синтетических кож на двухосное симметричное растяжение.	I73
7.4. Предельные кривые деформации синтетических кож	I73
7.5. Выводы.	I77
8. Исследование прочностных и деформационных свойств систем материалов при двухосном симметричном растяжении.	I79
9. Влияние режимов формования на прочностные и деформационные свойства синтетической кожи.	I83
9.1. Выбор и обоснование методов исследования и регистрирующей аппаратуры.	I83
9.2. Влияние величины одноосного растяжения на прочностные и деформационные свойства синтетической кожи.	I84
9.3. Влияние величины двухосного растяжения на прочностные и деформационные свойства синтетической кожи.	I89.
9.4. Влияние предварительного формования на прочностные и деформационные свойства синтетической кожи	I92

9.5. Влияние величины двухосного растяжения синтетической кожи на распределение деформации 195

9.6. Влияние величины одноосного растяжения на прочностные и деформационные свойства систем материалов. 196

9.7. Влияние величины двухосного растяжения на прочностные и деформационные свойства систем материалов. 198

9.8. Оптимизация режимов формования верха обуви 198

9.9. Выводы и предложения. 201

10. Изучение устойчивости СК для верха обуви и систем СК + подкладка к многократным изгибам и влияние технологических факторов и многократных изгибов на прочностные и деформационные свойства их при растяжении. 203

10.1. Методика и порядок проведения эксперимента. 203

10.2. Анализ данных. 211

10.3. Исследование влияния двухосного симметричного растяжения и многократных изгибов на прочностные свойства систем материалов (ИК и СК + подкладка) для верха обуви. 216

10.4. Анализ экспериментальных данных. 220

10.5. Выводы. 232

Литература. 234

Приложение. 240

ТОМ II

Введение. 8

I. Исследование голеней и стоп женщин белорусок (г. Витебск). 9

I.1. Уточнённая характеристика голеней и стоп белорусок. 9

I.2. Разработка типологии по обхвату голеней 24

1.3. Разработка конструктивной основы проектирования голенищ женских сапожек.	31
1.4. Особенности проектирования сапожек для различных групп женского населения.	48
2. Исследование кистей рук.	54
2.1. Размерная характеристика кистей рук.	54
2.2. Разработка метода получения развертки кисти и метода расчета параметров лекал перчаток на базе антропометрических данных.	69
3. Влияние изгибной жесткости обуви на биомеханические параметры ходьбы женщин и мужчин.	78
3.1. Методика проведения эксперимента. Объект исследования. Аппаратура и методы исследования	82
3.2. Анализ результатов. Выводы.	104
4. Исследование опорной жесткости низа обуви с целью разработки его рациональной конструкции	117
4.1. Опорная жесткость как один из факторов, определяющих комфортность и износостойкость обуви	119
4.2. Экспериментальное исследование опорной жесткости низа обуви в статике и динамике.	121
4.2.1. Методика исследования опорной жесткости в статике.	124
4.2.2. Методика исследования опорной жесткости в динамике.	127
4.2.3. Исследование опорной жесткости на пакетах иммитирующих низ обуви.	136
4.3. Классификация факторов и определение степени значимости факторов, влияющих на опорную жесткость низа обуви.	142
4.3.1. Влияние упруго-пластических свойств подошвы, стельки, простилки на опорную жесткость низа обуви.	151
4.4. Экспериментальная носка обуви и анализ её результатов.	156

4.5. Выводы.	I59
4.6. Рекомендации.	I60
5. Модифицирование состава и усовершенствование технологии применения наиритовых и полиурета- новых клеев.	I62
5.1. Выявление наиболее значимых факторов, влияю- щих на прочность клеевых соединений верха и низа обуви.	I62
5.2. Разработка оптимальных параметров процесса модифицирования наиритового клея.	I67
5.3. Многофакторное исследование модифицированно- го полиуретанового клея.	I77
5.4. Оптимизация процесса модифицирования полиуре- танового клея.	I80
5.5. Исследование возможности применения односто- роннего нанесения полиуретанового клея на склеиваемые поверхности.	I85
5.6. Исследование свойств модифицированного полиу- ретанового клея при одностороннем и двухсто- роннем нанесении клея.	I87
5.7. Определение оптимального режима интенсифици- рованной сушки клеевой плёнки полиуретанового клея. Исследование возможности совмещения суш- ки клеевой плёнки с процессом термофиксации верха обуви.	I91
5.8. Исследование свойств модифицированного поли- уретанового клея при интенсивной сушке клее- вой плёнки. Выводы.	200
6. Исследование теплофизических характеристик обувных материалов.	206
6.1. Особенности переноса теплоты в волокнисто- пористых материалах.	210
6.2. Методы определения коэффициента теплопровод- ности в зависимости от температуры.	213

6.3. Метод регулярного теплового режима для определения коэффициента теплопроводности.	220
6.4. Описание экспериментальной установки для определения теплопроводности материалов	222
6.5. Описание экспериментальной установки для определения некоторых теплофизических характеристик обувных и текстильных материалов и композиций.	224
6.6. Описание модернизированной экспериментальной установки.	229
Заключение.	246
Литература.	247
Приложение.	

ВВЕДЕНИЕ

Основные направления развития народного хозяйства СССР на 1976 - 1980 гг предусматривают главной задачей десятой пятилетки последовательное осуществление курса КПСС на подъем материального и культурного уровня жизни народа на основе динамичного и пропорционального развития общественного производства и повышения его эффективности, роста производительности труда и всемерного улучшения качества работы во всех звеньях народного хозяйства [1].

В обувной промышленности поставленные задачи предполагается решить на основе реконструкции предприятий, широкого применения полимерных материалов, внедрения высокопроизводительных процессов и средств в комплексной механизации и автоматизации производства [2].

Одним из перспективных направлений улучшения качества обуви, расширения и обновления её ассортимента, автоматизации обувного производства является использование синтетических кож для верха обуви. Эффективность применения синтетических кож и качество обуви во многом зависят от знания и учета их свойств при разработке конструкции и технологии изготовления обуви. Это обуславливает необходимость всестороннего и детального изучения свойств синтетических кож.

В последнее время большое внимание уделяется изучению свойств искусственных и синтетических кож для верха обуви. В работах [3-18]

исследовалась структура, физико-механические, упруго-пластические и гигиенические свойства искусственных и синтетических кож для верха обуви. Однако, в проведенных исследованиях не рассматривались вопросы анизотропии механических свойств искусственных и синтетических кож для верха обуви и систем из них, вопросы анизотропии упруго-пластических свойств, влияние компонентов систем на анизотропию механических свойств, свойства искусственных, синтетических кож и систем при двухосных видах растяжения и др. Вместе с тем исследование этих вопросов и их учет при разработке конструкции и технологического процесса производства обуви должно способствовать улучшению качества обуви и уменьшению материалоемкости её производства.

В данной работе разрабатывались и исследовались следующие вопросы:

1. Разработана методика экспериментального исследования анизотропии деформационных свойств материалов для верха обуви при одноосном растяжении.
2. Исследована анизотропия механических и упруго-пластических свойств искусственных и синтетических кож для верха обуви при одноосном растяжении.
3. Исследовано влияние компонентов системы на анизотропию механических свойств систем при одноосном растяжении.
4. Исследована анизотропия деформационных свойств обувных материалов и систем при двухосном равнонапряженном состоянии.
5. Исследовано влияние межподкладки на величины остаточных деформаций систем обувных материалов.
6. Исследованы механические свойства искусственных, синтетических кож и систем при двухосных видах растяжения.
7. Исследовалось влияние режимов формования на прочностные и деформационные свойства синтетических кож.
8. Исследовалась устойчивость синтетических кож для верха обуви и систем к многократным изгибам и влияние технологических факторов и многократных изгибов на прочностные и деформационные свойства их при растяжении.

1. ИССЛЕДОВАНИЕ АНИЗОТРОПИИ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИК И СК ДЛЯ ВЕРХА ОБУВИ ПРИ ОДНООСНОМ РАСТЯЖЕНИИ

1.1. Методика исследования анизотропии механических свойств

Методика для исследования анизотропии механических свойств материалов считается приемлемой, если она обеспечивает в исследуемых образцах напряженное состояние, близкое к однородному одноосному и разрушение образцов только в рабочей части. Сложность осуществления указанных требований связана с особенностями деформирования образцов анизотропных материалов при растяжении под углом к осям структурной симметрии, состоящие в том, что нормальные напряжения в этом случае вызывают не только продольные и поперечные деформации, но также и сдвиговые деформации, которые приводят к искажению первоначально прямых углов [19-24].

Испытание искусственных и синтетических кож для верха обуви на растяжение в настоящее время производится на разрывных машинах с параллельно-перемещающимися фиксированными зажимами (ГОСТ 17316-71). Предварительный эксперимент по исследованию анизотропии характеристик механических свойств синтетических кож по стандартной методике показал, что они ведут себя как типичные анизотропные материалы с присущими им особенностями деформирования, о которых говорилось выше. Однако образцы, которые выкраивались под углом к осям структурной симметрии, закономерно разрушались по линии защемления в зажимах, в то время, как образцы, выкроенные в направлении осей симметрии, разрушались в рабочей части. Это связано с тем, что в образцах, выкроенных под углом к осям структурной симметрии, по линии защемления имеет место значительная концентрация напряжений, из-за "стеснения" сдвиговых деформаций, так как концевые сечения образца, зажатые в зажимы, не могут свободно поворачиваться по отношению к его оси. Растяжение синтетических кож также сопровождается значительными поперечными деформациями (также "стесненными" по линии защемления), которые приводят к сильному сворачиванию образцов (краевой эффект) из-за различной способности к сокращению отдельных слоев. Кроме этого, зажимы оказывают

ЛИТЕРАТУРА

1. Материалы 25 съезда КПСС, М., "Политиздат" 1976 г. 256 с.
2. Основные направления развития народного хозяйства СССР на 1976 - 1980 годы М., "Политиздат" 1976 г. с 96.
3. Михеева Е.Я. Полуэктова В.Д. Новые материалы для верха и подкладки обуви. М., ЦНИИТЭИлегпром, 1976 г., с 73.
4. Поромерные материалы. Экспресс-информация, ЦНИИТЭИлегпром, 1972 г., №7, с 2 - 5.
5. Riess W., Macheleidt M., *Der Einfluss mechanischer Faktoren der synthetischen Schaftmaterialien auf den Tragekomfort von Schuhen. Schuh-Technik, 1971, №7, 356-359.*
6. Wagnez Erhard, *Studiu comparativ al abuzurilor zemanente pentru diferiti inlocuitori de piele utilizati la confectionarea de incaltaminte. Indus, soara, 1971, №2.*
7. Михеева Е.Я. и др. Новые материалы для обуви. М., "Легкая индустрия", 1969 г. с 61.
8. *Untersuchung des Dehnungsverhaltens bei Leder und synthetischen Obermaterialen, Schuh-Technik, 1973, №11, 1325-1328.*
9. *Ložant Ivan. Srovnávací vyhodnocení syntetických svžkových a podšivkových materiálů. Kožářství, 1968, №12, 323-325.*
10. Морозова Г.П. Исследование структуры физико-механических и гигиенических свойств различных видов синтетических кож. М., ЦНИИТЭИлегпром, 1970 г., с 24.
11. *Svoboda V., Čaha Ji., Belyusova M., Pazina J., Mechanické charakteristiky některých syntetických uzchových materiálů. Kožářství, 1973, №11, 315-322.*
12. *Svoboda Václav, Čaha Jan. Význam některých vlastností colatenu při výrobě obuvi. Kožářství, 1970, №9, 233-238.*

13. *Das Dehnungsverhalten der verschiedenen Schuhobermaterialien, ABC, Schuhfabrik, 1973, H. 11, 859-860.*
14. Гуменный Н.А. "Испытание искусственных кож на растяжение", Известия ВУЗов", "Технология лёгкой промышленности", 1974 г. №4, с 32 - 35.
15. Швецова В.Л., Харикова Е.С. "Свойства искусственных и синтетических кож и их использование в производстве обуви", ЦНИИТЭИлегпром, 1971 г., с 31.
16. Воронов Н.Ф., Иванов М.Н. "Исследование комплексного влияния режимов формования на упруго-пластические свойства синтетической кожи корфам", "Известия ВУЗов", "Технология лёгкой промышленности", 1976 г. №4, с 46 - 51, № 5, с 31 - 36.
17. Бондарев С.Д., Буркин А.Н., Чесунов В.М., Калита А.Н. Исследование изменений, происходящих в структуре искусственной кожи при формовании. В кн. Совершенствование химических и физико-химических процессов технологии обуви. Тезисы сообщений Всесоюзной научной конференции. Каунас, 1978 г., с 20 - 22.
18. Егорычева В.А., Скворчинская Я.С. Искусственные кожи для верха обуви и методика их оценки, М., Л.И., 1970 г. с 143.
19. Ашкенази Е.К. Прочность анизотропии древесных и синтетических материалов. М., 1966 г. с 165.
20. Микляев П.Г., Фридман Я.Б. Анизотропия механических свойств материалов. М., 1969 г. с 268.
21. Гольдман А.Я., Савельева Н.Ф. О напряженном состоянии и некоторых особенностях разрушения образцов стеклопластиков при растяжении под углом к направлению армирования. - Механика полимеров. 1976 г. с 1030 - 1034.
22. Загайгора К.А. и др. Об анизотропии механических свойств искусственных и синтетических кож для верха обуви. Кожевенно-обувная промышленность. 1980 г. № 4, с 53 - 55.
23. Горбачик В.Е., Загайгора К.А. Влияние конструкции силоизмерителя разрывной машины на механические характеристики материалов. Кожевенно-обувная промышленность. 1975 г. №II, с 54-56.
24. Загайгора К.А. и др. Анизотропия прочности синтетических кож для верха обуви. Известия ВУЗов, 1980 г. № 3, с 20-23.
25. Технология производства обуви с верхом из СК и ИК, ЦНИИТЭИ-легпром. М., 1975 г.

26. Куприянов М.П. Деформационные свойства кож для верха обуви. М., Лёгкая индустрия, 1969 г. с 246.
27. Зыбин А.Ю. Двухосное растяжение материалов для верха обуви. Л.И., 1974 г. с 119.
28. Горб М.Л., Островский А.А. "Приспособления и устройства для исследования механических свойств материалов. Киев "Науковая думка", 1973 г.
29. Савченко В.Т. "Измерительная техника", "Высшая школа", 1974 г.
30. Финк К., Рорбах Х. "Измерение напряжений и деформаций". Машгиз, 1961 г.
31. Перрик К., Лисснер Г. "Основы тензометрирования", "Лёгкая индустрия", 1957 г.
32. Коротков В.П., Гайц Б.А. "Основы метрологии и точности механизмов приборов", М., Машгиз 1961 г.
33. Технология производства обуви. Часть УП. М. ЦНИИТЭИлегпром 1968 г.
34. Данилов Е.Н., Гарбарук В.Н. Формование двухосной заготовки на обувной колодке. Известия ВУЗов, 1975 г., №1, с 110 - 115.
35. Иванов М.Н., Гронская Э.В., Синаюк Д.А. "Исследование остаточной деформации при стабилизации СК-2", "Кожевенно-обувная промышленность, 1977 г. № 4.
36. Иванов М.Н., Гронская Э.В., Синаюк Д.А. "Известия ВУЗов", 1977 г. № 5.
37. Загайгора К.А., Горбачик В.Е. Свойства синтетических кож при растяжении. Кожевенно-обувная промышленность, 1979 г., № I, с 59 - 61.
38. Загайгора К.А. и др. Исследование анизотропии коэффициентов удлинений искусственных и синтетических кож для верха обуви. Известия ВУЗов, 1980 г. № 2, с 40 - 43.
39. Айвазян С.А. Статистическое исследование зависимостей. М., Металлургия, 1968 г. с 227.
40. Гуменный Н.А. Определение релаксации деформации растяжения в мягкой искусственной коже. Кожевенно-обувная промышленность, 1971 г. № I.
41. *Dr. Lathaz Müller. Zur Anisotropie von Syntetik auf vliesbasic. Leder Schuhe, Leder Wagen, 1976, NF, 256-259.*
42. Клобуков С.И., Зыбин Ю.П., Нетребко В.П. Определение де-

- формаций в союзках заготовки методом фотоупругости при формовании в условиях замкнутого контура. Р.С. "Обувная промышленность", 1970 г. № 9.
43. Зыбин Ю.П. "Технология изделий из кожи", М., "Легкая индустрия", 1975 г.
 44. Зыбин Ю.П. и др. "Материаловедение изделий из кожи", М., "Легкая индустрия", 1968 г.
 45. Шварц А.С., Кондратьков Е.Ф. "Современные материалы и их применение в обувном производстве", М., "Легкая индустрия", 1978 г.
 46. Адигезалов Л.И., Шварц А.С. "Интенсифицированные методы сушки обуви", М., "Легкая индустрия", 1974 г.
 47. "Справочник обувщика" т. I, М., "Легкая индустрия", 1967 г.
 48. Зыбин Ю.П., Анохин Д.И. "Исследование формовочных свойств заготовок верха обуви", "Известия ВУЗов", 1969 г. № 4.
 49. Воронов Н.Ф., Иванов М.Н., "Изменение механических свойств синтетических кож в процессе формования обуви", Известия ВУЗов, 1977 г., № 6.
 50. Воронов Н.Ф., Иванов М.Н., "Изменение механических свойств синтетических кож в процессе формования обуви", "Известия ВУЗов", 1978 г. № I.
 51. Буркин А.Н., Калита А.Н. "Рациональные режимы формования верха обуви", "Экспресс-информация", 1978 г. № I.
 52. Андреева А.П., Сухарев М.И. "Определение восстанавливаемости эластичных материалов по времени исчезновения упруго-эластических деформаций", "Известия ВУЗов", 1974 г. № 2.
 53. ВЕМ, часть I, "Методы испытаний обувных материалов", М., 1954 г.
 54. ГОСТ I73I6-7I, "Кожа искусственная мягкая, Методы испытаний", Издательство стандартов., М., 197I г.
 55. Венецкий И.Г., Кильдишев Г.С. "Основы теории вероятностей и математической статистики", М., "Статистика", 1968 г.
 56. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова З.З. "Численные методы математического анализа", М., 1967 г.
 57. Адлер Ю.П. и Др. "Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий", М., Наука, 1978, с 254.
 58. Файбышенко М.А. и др. Технологические требования к конструированию верха обуви из синтетических и искусственных кож. Кожевенно-обувная промышленность, 1978 г. №2, с 22 - 27.

59. Езерский Е.Е., Пешиков Ф.В. Конструирование и изготовление обуви с использованием полимерных материалов. Кожевенно-обувная промышленность, 1974 г. № 6, с 31 - 37.
60. Под редакцией проф. Ю.П. Зыбина Практикум по конструированию изделий из кожи. М., Л.И., 1972 г. с 181- 192 .
61. *Svoboda Bogis, Hznēiaz Milan, Slavik Tzi. Zpracovateľska technologicie nohomerických usm. Kožarstvi, 1971, № 4, 112-114.*
62. Перельмитер В.И., Зыбин Ю.П. Способы исследования деформаций верха обуви. Известия ВУЗов. Технология лёгкой промышленности, 1980 г. № 5, с 64 - 69.
63. Файбышенко М.А. О технологических требованиях к удлинению искусственных материалов верха обуви. Кожевенно-обувная промышленность, 1978 г. № 9, с 25 - 27.
64. Воронов Н.Ф. Исследование закономерностей изменения физико-механических свойств синтетических кож в процессе формования верха обуви. Автореферат кандидатской диссертации. Ленинград, 1978 г. с 75.
65. Разработка рациональной технологии изготовления обуви из искусственных и синтетических кож с целью улучшения качества готового продукта и повышения производительности труда. Отчет ЦНИИКП № Гос регистрации 74026983, М., с 146.
66. Зыбин Ю.П. Конструирование изделий из кожи. М., Л.И. 1966г. с 320.
67. Технология производства обуви с верхом из синтетических кож. М., 1975 г. (обзор ЦНИИТЭИлегпром, обувная промышленность).
68. Ашкенази Е.К. и др. Экспериментальное исследование прочности стеклопластиков при двухосном сжатии в 3-х плоскостях симметрии. Механика полимеров, 1976 г. № I, с 63 -72.
69. Ашкенази Е.К. Анизотропия древесины и древесных материалов. М., 1978 г. с 219.
70. Ашкенази Е.К., Ганов Э.В. Анизотропия конструкционных материалов. Машиностроение. 1972 г. с 213.
71. Загайгора К.А. и др. Исследование анизотропии разрушающих удлинений синтетических кож для верха обуви. Известия ВУЗов. 1977 г. № 6, с 48 - 54.
72. Жаров А.Н., Комиссаров А.И. Устройство для растяжения волокнистых материалов. Авторское свидетельство № 198028. Бюлле-

тель изобретений, 1967 г. № 13.

73. Зыбин А.Ю. Прибор для многоосного растяжения материалов. Авторское свидетельство № 167065. Бюллетень изобретений, 1964 г. № 24.
74. Загайгора К.А., Горбачик В.Е., Зыбин А.Ю. Двухосное симметричное растяжение обувных материалов. Кожевенно-обувная промышленность, 1978 г. № 9, с 45 - 47.