

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

У Д К 685302 _ _ _

В Гос. регистрации 75021106

Инв. Б

"СОГЛАСОВАНО"

"УТВЕРЖДАЮ"

_____ 1975 г.



_____ 1975 г.

О Т Ч Е Т

по научно-исследовательской работе

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСТАТОЧНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ИСКУССТВЕННЫХ
МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ВЕРХА ОБУВИ ПРИ ДВУХОСНОЙ РАСТЯЖКЕ.

ХД - 75 - 79

Начальник научно-исследо-
вательского сектора инж.

Н. Б. ПРАНДИН

Декан факультета к.т.н.
доцент

В. К. СМЕЛКОВ

Зав. кафедрой к.т.н.

В. Е. ГОРБАТИК

Руководитель темы к.т.н.

В. Е. ГОРБАТИК

Ответственный исполнитель
ст. преподаватель:

К. А. ЗАГЛАДОВА

г. Витебск - 1975 г.

Библиотека ВГТУ



Р Е З Ю М Е

Отчет составлен на 114 страницах,
в т.ч. - 7 схем, 16 таблиц, 35 графиков.

Разработана методика определения остаточных деформаций МК для верха обуви при двухосном растяжении. Проведено исследование влияния величины общей относительной деформации на остаточные деформации МК для верха обуви при нормальных условиях.

Разработаны и изготовлены стенды для термообработки МК для верха обуви. Проведено исследование влияния различных типов термообработки (теплом от ТЭНов, теплом от лампы накалывания и обдув горячим воздухом) на величину остаточных деформаций МК при двухосном растяжении. Определены остаточные деформации совинола, кордана, кларино, порванра, при двухосном растяжении в нормальных условиях и при термообработке.

Определены оптимальные режимы термообработки различных видов искусственных кож (кордана, совинола, кларино, порванра) при двухосном растяжении.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

1. БУРДИН А.Н., ассистент (5)
2. ГОРБАЧЕНКО В.В., доцент, к.т.н. (2,5,7,9)
3. ГУЛЕЦОВ В.Ф., ассистент (6)
4. ЗАГАДТОРА К.А., ст. преподаватель (2,3,4,8)
5. МИНАТЕНКО М.А., программист (8)
6. КУЗНЕЦОВ М.И., (5)
7. ЛОТУНОВ К.И., рабочий ОТК ВЗТО (2)
8. ОЛЕЖАНКО С.Д., ст. преподаватель (I)
9. ПЕТРОВИЧЕВ Л.Е. (8)
10. ПУСЫНОВ А.Ф., лаборант (2)
11. СЕДУХОВ А.И., лаборант (4)
12. ЧУПАНОВА Н.И., доцент, к.т.н. (6)

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Введение	5-16
2. Разработка методики определения остаточных деформаций СК для верха обуви при двухосном растяжении.	17-45
3. Исследование влияния величин общ. деформации на ост. СК для верха обуви при двухосном растяжении.	45-51
4. Исследование остаточных деформаций СК для верха обуви при двухосном растяжении.	51-53
5. Разработка станков для тепловой обработки СК.	54-65
6. Исследование влияния термообработки на остаточные удлинения синтетических кож при двухосном растяжении.	66-76
7. Выводы	77-79
8. Определение оптимальных режимов термообработки СК при двухосном растяжении	79-107
9. Выводы	108-110
10. Список литературы	111-114

В директивах XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР перед работниками легкой промышленности была поставлена задача не только увеличить выпуск продукции, но и добиться повышения её качества / I /.

Согласно подсчетам американских и западногерманских экономистов потребности во ~~воём~~ мире в обуви к середине 80^х годов возрастут до 9 млрд. пар, а натурального сырья для верха обуви будет достаточно лишь для выпуска 6 млрд. пар обуви. / 2 /. Таким образом, дефицит определяется в размере 33% потребностей в кожаном сырье. По некоторым оценкам этот дефицит может достигнуть 44% / 3 /.

Переход от натурального сырья к синтетическому, с одной стороны, создает условия для значительного повышения общего уровня механизации и автоматизации обувного производства, внедрения более производительных методов производства. Снижение издержек производства за счет уменьшения затрат, экономии сырья на раскрой, повышения производительности труда составляет 15-35%. / 2 /.

С другой стороны, применение новых материалов всегда сопровождается изменением технологии производства. В производстве обуви в настоящее время эти изменения незначительны. Причина этого заключается в том, что любая перестройка производства требует предварительного изучения свойств внедряемых материалов.

Наиболее важными, с точки зрения обувщиков, являются формовочные свойства синтетических кож и, поэтому они должны быть изучены в первую очередь.

Формовочные свойства материалов включают в себя комплекс признаков, обеспечивающих сохранение приданной формы обуви в период производства и эксплуатации. Как показали исследования ряда ученых / 5,6,7,8 / плоским материалам заготовки придает-ся пространственная форма в результате различных деформаций (сжатия, растяжения, изгиба).

Величина и характер деформации заготовки верха обуви зависят от способа формования, применяемого оборудования и инструментов, вида и конструкции заготовки, а также от физико-механических свойств материалов, из которых она изготовлена.

До настоящего времени формование заготовок осуществлялось обтяжно-затяжным методом, это обусловило изучение деформации за-готовки именно в данных условиях / 9,10,11,12,13,14,15,16/.

В последнее время наметилась и широко распространяется тенден-ция перехода от "классических" методов формования с использованием обтяжно-затяжных машин к формованию "в условиях замкнутого кон-тура". Это формование осуществляется методом параллельной обра-ботки заготовки на машинах типа ЗНК.

Как показали исследования Ю.П.Змбина, А.Ю.Змбина, С.И.Кло-букова, М.П.Куприянова, заготовка при формовании на современном оборудовании подвергается сложной деформации. /17,18,1,5 /.

Преобладающей деформацией при этом является двухосное растяжение.

В связи с этим исследователи стали чаще обращаться к методам испытаний на двухосное растяжение. /7,19,20,21,22,23/. Для испи-тания на двухосное растяжение разработаны специальные приборы, из которых наиболее пригодным является прибор для испытания на двух-осное симметричное растяжение А.Ю.Змбина.

При этом изучалось напряженное состояние образца, а также такие показатели деформации, как относительное удлинение материала при разрушении ε_p , удельная нагрузка при разрушении σ_p , коэффициент удлинения - A .

Однако, для установления технологических режимов формования заготовок из синтетических кож этих показателей недостаточно. Д.П.Зыбин / 13 / установил для натуральных кож, что им свойственно определенное соотношение упругих и пластических деформаций, определяющее их способность принимать любую форму. Даже те небольшие данные о свойствах синтетических кож, которыми мы в настоящее время располагаем /24,25/, говорят о том, что вследствие повышения упругости верху обуви из этих материалов трудно придать объемную форму. Поэтому необходимо прежде всего изучить упруго-пластические свойства синтетических кож, а также соотношение упругой и пластической деформации.

В связи с этим необходимо исследование пластичности синтетических материалов, именно остаточной деформации при двухосном симметричном растяжении наиболее близко имитирующем процесс формования заготовок на современном оборудовании.

Анализ литературных источников показал, что остаточная деформация изучалась только при одноосном растяжении /11,10,9 /. Поэтому рассмотрим этот вопрос прежде всего для натуральных кож, а затем для синтетических материалов. Так М.Д.Куприянов, изучая влияние времени нахождения образца из натуральной кожи под нагрузкой на взаимосвязь соответствующих полной деформации, отмечает, что время выдержки под грузом постоянной величины значительно влияет на взаимосвязь составляющих полной деформации.

При $\tau = 1$ мин и $\tau = 20$ мин заметна обильная величина упругой составляющей и уменьшение остаточной и эластической составляющих. По условиям опыта время отдыха равнялась предельно 180-ти минутам.

Исходя из опытных данных был сделан вывод, что остаточная деформация развивается во времени, однако, наиболее значительная её часть возникает практически мгновенно. Со временем упругая составляющая уменьшается, то есть при кратковременных воздействиях при том же грузе кожа ведет себя как упругий материал /11/.

М.В.Клюев / 9 / изучал остаточное удлинение обуви до и после снятия с колодки и сравнивал с показателями, полученными на образцах кожи, но результаты показались мало сходными.

Н.Е.Егоркин /10/ пытался увязать остаточное удлинение с релаксационными процессами, возникающими в увлажненной коже при сушке в растянутом состоянии.

В работе М.А.Файбишенко / 26 / установлена оптимальная относительная влажность кожи (37,5 %) и время нахождения образца под нагрузкой (3 часа), при котором происходит интенсивное действие релаксационных процессов.

Определением составных частей деформации синтетических материалов занимался Н.А.Гуменний /27,28/. Было установлено, что для большинства искусственных кож, абсолютная деформация растяжения при синтетической нагрузке, равной 0,95 разрывной нагрузки, равна разрывному удлинению или больше его на 15-20%.

На свойства искусственных материалов оказывает влияние многократность приложения нагрузки. Искусственные кожи обладают более низкой остаточной деформацией по сравнению с натуральной

кожей (таблица №1.).

Таблица №1

Материал	Остаточное удлинение после 10-ти кратной выдержки, %
Опоек	4,0
Корфам	2,4
Скайлен	3,2
Хайтелик	3,6
Авtron	3,6
Ксилей	4,9
Кларино	3,2
Куокс	2,2

В УкрНИИШе была проведена работа /29/ по определению соотношения упругой и пластической деформаций для ряда синтетических материалов. Остаточная деформация определялась при растяжении образцов на 5,10,15,20,25,30,35,40,45,50 % от рабочей длины образца. Было установлено у эластической латексы, синтетической кожи СК-2 и хромового полубожики преобладает упругая деформация, а у винилискожи НТ остаточная. При определении соотношения упругой и пластической деформаций получили следующее (табл. №2).

Таблица №2

Вид ИК	Упр. пл. (для лучшего формирования должно быть равно 1)
Хромовый полубожики	1,14
Винилискожа НТ	0,78
Электростатическая замша	1,68
Синтетическая кожа СК	1,14

Установлено, что процентное соотношение упругих и пластических деформаций меняется в зависимости от степени растяжения образца, и с увеличением растяжения возрастает доля пластических деформаций.

Кроме того, в работе выявлено влияние на величину остаточных деформаций термообработки.

В работе Ю.Б.Шимовича /30/ , наоборот рекомендуется избегать чрезмерного растяжения заготовки в процессе формования и проводить термическую фиксацию формы заготовок. Температура фиксации установлена в пределах от 120° до 140°C .

Во всех выше рассмотренных работах остаточная деформация определялась в условиях одноосного растяжения.

В работе А.Д.Кравченко /20 / проводилось изучение остаточных деформаций хромового опояска при двухмерном растяжении. В результате было установлено:

1. Остаточная деформация при двухмерном растяжении тем больше чем больше общая деформация растяжения.

2. Растянутая многоосно кожа, если только в процессе растяжения не подвергалась обработке теплом или другими способами, всегда стремится к исходному состоянию.

3. Кожа при обработке двухмерным растяжением с одновременным воздействием температуры теряет свойство обратимости и сохраняет приданное свойства и прирост площади.

Таким образом из рассмотренных выше работ видно, что в основном остаточная деформация для различных материалов изучалась при одноосном растяжении. На величину остаточной деформации как для натуральных, так и синтетических кож влияет ряд факторов - величина растяжения образца, время выдержки под нагрузкой и вид обработки образцов (влагой, теплом и т.п.).

Учитывая большую долю упругих деформаций по сравнению с пластической в синтетических материалах, ряд авторов / 30,31/32, 33 /. рекомендуют проводить термическую обработку заготовок из данных материалов.

В работе о стабилизации заготовок из синтетических материалов / 30 / проведено определение возможности применения инфракрасного излучения для термической обработки заготовок. В результате установили изменение остаточной деформации в зависимости от времени воздействия инфракрасным излучением на заготовку (табл. №3).

Таблица №3

Материал	Остаточная деформация за время (час).			
	I	4	24	168
Карон	73	66	61	61
Цивея	76	68	63	63
Кларино	76	71	63	62
Порвайр	72	65	59	55
Ксилей	73	68	66	65

Эксперимент показал, что применение излучателя обеспечивает быстрое нагревание внутренней части материала и снижение напряжений, возникающих при затяжке.

В работе / 31 / рекомендуется термическая обработка материалов и дается температура фиксации в зависимости от основы синтетической кожи (на тканевой основе - до 120°C, на основе из нетканых материалов - 120-140°C).

В.А.Егоричева и С.И.Скворчинская /32/ установили, что различные виды синтетических материалов требуют различных ус-

ловий термообработки. Так, кожа с лицевым покрытием из ПВХ, совмещенного с нитрильным или другим каучуком (влакалим, совинол, японский кожи) требуется более длительный процесс термообработки, чем для кож с лицевой пленкой только из ПВХ (рулонная на нетканой основе, повинол). Режим обработки зависит от вида синтетического материала и от термопластичности покрытия.

М.А.Файбишенко /33/ показала возможность применения для фиксации формы заготовки горячего воздуха и установила для некоторых материалов режимы обработки. В работе получены данные о влиянии тепловой обработки на упруго-пластические свойства синтетических кож (таблица №4).

Таблица №4

Материал	Температура обработки °C	Удлинение, %		
		после растя- жения	после обра- ботки	через сутки пос- ле обработки.
Патора	80	100	55,2	28,1
	100-110	100	66,1	47,9
Кларино	80	100	67,5	46,7
	100	100	78,8	63,3
Винибан ВМ-2	80	100	70,4	55,1
	100	100	87,5	79,2
Винистар	80	100	87,5	74,2
	100	100	85,4	66,8

Кроме того, М.А.Файбишенко также установила влияние на режим тепловой обработки вида покрытия материала (для кож с покрытием ПВХ рекомендуется температура - 80-90°C, для синтетических - 100-120°C).

В работе / 29/ отмечается, что применение тепловой обработки способствует улучшению формуемости материала и фиксации формы колодки. Приводятся оптимальные режимы термообработки для некоторых синтетических материалов (таблица №5).

Таблица №5

Виды материала	Температура	Время термообработки
	°C	в мин
Винилискожа НТ замшевая	90-100	3-5
Винилискожа НТ пористо-монолитная	90-100	3-5
Винилискожа НТ (Дарнитол)	80-90	3-5
Электростатическая замша	70-80	3-5

В другой работе /24/ проведено изучение влияния на остаточные деформации обработки горячим воздухом и паром. Результаты приведены в таблице №6.

Таблица №6

Условия фиксации	Температура °C	Б ост %	
		Коллек	Кожа
Сухой воздух = 7 мин	80	1,8	9,2
	100	10,0	9,3
	120	11,8	10,0
Сухой воздух = 20 мин	80	10,0	10,4
	100	12,0	10,5
	120	12,7	10,8
Пар - 2 мин Сухой воздух - 7 мин	80	8,9	10,5
	100	9,6	10,6
	120	10,8	11,3
Пар - 2 мин Сухой воздух - 20 мин	80	10,8	12,8
	100	13,5	12,8
	120	13,8	12,9

Таким образом, лучшие результаты показала комбинированная обработка.

В работе / 32 / отмечается, что нагрев в термостатах или горячим воздухом обеспечивает более стабильную формоустойчивость материала по всей поверхности, чем при воздействии инфракрасных ламп, так как последние не обеспечивают равномерности нагрева заготовки. Предварительная термообработка улучшает формуемость материала, для чего достаточно нагреть его до 30-50°C.

Для фиксации формы заготовки на колодке её термическую обработку целесообразнее проводить в затянута состоянии. Это позволяет почти полностью ликвидировать усадку материала и сохранить форму обуви, в то время как в образцах, не подвергнутых нагреву наблюдается возврат материала к первоначальному состоянию.

За последние годы разрабатываются и все шире применяются интенсифицированные методы фиксации формы обуви / 38 /.

А.Т.Хрипач, Я.Ф.Чередниченко и другие исследовали характер этого процесса и уточнили параметры термофиксации структуры объемно-формованной кожи горячим воздухом или инфракрасным излучением. Были сделаны выводы о том, что в материале происходят структурные изменения, которые в начале ведут к повышению пластичности кожи, а затем к фиксации структуры (повышению остаточных деформаций).

В ГДР термофиксация формы обуви с верхом из синтетических кож осуществляется при температуре 80-150°C при продолжительности обработки 3-20 мин. Для стабилизации используется радиационный нагрев и горячий воздух.

Из проведенного анализа литературных источников видно, что все исследователи для лучшего формования заготовок из синтетических материалов на колодку, устранения морщин, повышения формоустойчивости и сохранения размеров обуви рекомендуют тепловую обработку. Режим обработки зависит от вида искусственного материала и от термопластичности покрытия.

Однако из рассмотренных работ нельзя сделать вывода о наиболее эффективном методе обработки синтетических кож, так как каждый исследователь изучал, как правило, какой-либо один метод. Можно заметить также разнообразие исследуемых материалов и в связи с этим невозможность сопоставления полученных результатов.

Все это, несмотря на положительный в целом вывод о необходимости тепловой обработки синтетических кож, не позволяет дать рекомендаций по оптимальным режимам хотя бы для наиболее распространенных в настоящее время в обувной промышленности материалов. Кроме того, все проведенные исследования о влиянии термообработки осуществлялись в условиях одноосного растяжения. Необходимо отметить также, что исследования физико-механических свойств (Разр., Е разр) имеются для очень ограниченного круга синтетических материалов.

Как уже было сказано выше целесообразно изучение в условиях двухосного растяжения, более соответствующего современным способам формования заготовок.

Данных в литературе о подобных исследованиях синтетических материалов при двухосном растяжении нет.

В связи с этим в данной работе поставлена задача изучения остаточных деформаций различных синтетических материалов в условиях двухосного растяжения.

Исследование выполнялось по следующим этапам:

1. Разработка методики исследования синтетических материалов на остаточную деформацию.

2. Изучение влияния различных факторов на величину остаточного удлинения - величину общей деформации образца, времени нагружения и отдыха после снятия нагрузки.

3. Разработка и создание стенда для термообработки материалов при двухосном растяжении.

4. Установление влияния видов термообработки (радиационное облучение, инфракрасное излучение, горячий воздух) на остаточную деформацию синтетических материалов.

5. Определение оптимальных режимов теплового воздействия для различных синтетических кож при условии двухосного деформирования.

Разработка методики определения остаточных деформаций СК для верха обуви при двухосном симметричном растяжении.

Для исследования остаточных деформаций синтетических кож для верха обуви при двухосном симметричном растяжении была использована машина, изготовленная на кафедре конструирования и технологии изделий из кожи ВТИЛП (рис. 1). В данной машине используется прибор для двухосного симметричного растяжения материалов, разработанный в ЦНИИОП А.Ю.Зыбиным. Принципиальная схема машины для двухосного симметричного растяжения материала показана на рис.

Растяжение материала на машине для двухосного симметричного растяжения производится следующим образом (рис. 2).

Образец материала 2 закрепляется в кольцевом зажиме 13 и при включении электродвигателя 9 получает движение вверх пуансон 4. Пуансон 4 воздействует на образец закрепленного материала, производя двухосное симметричное растяжение.

Измерение относительного удлинения и нагрузки в процессе растяжения производится при помощи тензометрических датчиков, которые наклеиваются на тензоэлементы 1 и 5. Тензоэлемент 1 для измерения удлинения материала представляет собой скобу из упругой стали (Ст.65), тензоэлемент для измерения нагрузок - пластина 5 из упругой стали (Ст.65). Оба тензоэлемента подключаются к измерительному стенду, предназначенному для преобразования деформации скобы и пластины при растяжении образца в электрический сигнал. Записывающее устройство измерительного стенда - двухкоординатный самопишущий прибор ПДС-021 М - записы-

ЛИТЕРАТУРА

1. Материалы XXIV съезда КПСС. Политиздат, М. 1971 г.
2. Даврентьева С.П., Давлатьян Н.П. "Поромерные синтетические обувные материалы за рубежом". М., 1975 г. ЦНИИТЭИлегпром.
3. Краснов Б.Я., Ходосова В.Н. "Производство обуви из полимерных материалов за рубежом. ЦНИИТЭИлегпром М. 1971 г.
4. Даврентьева С.П. Использование синтетических материалов в обувной промышленности развитых капиталистических стран. БНКИ № 17, № 22, 1971г.
5. Куприянов М.П. "Деформационные свойства кожи для верха обуви" М., "Легкая индустрия". 1969 г.
6. Зыбин Ю.П. Формование верха обуви. Гизлегпром 1950 г.
7. Зыбин А.Ю. "Двухосное растяжение материалов для верха обуви" М., Легкая индустрия 1974 г.
8. "Испытание кож на обувное формование" Экспресс-информация. ВИНТИ вып. 29 1961 г.
9. Ключев В.М. Усадка верхнего кожматериала (хром - опойка) в готовой обуви. Сборник трудов ЦНИИКИ, т.П, вып. I, 1935 г.
10. Егоркин Н.Е. "Определение норм пластичности хромовой кожи" Кожевенно-обувная промышленность № II, 12, 1940г.
11. Куприянов М.П. Упруго-пластические свойства верхних кожевенно-обувных товаров Н. труды УкрНИИКИ сб. II 1959 г.
12. Анохин Д.И. Разработка метода расчета деформации заготовки верха обуви при её проектировании. Диссертация 1965 г.
13. Зыбин Ю.П. Формование кожи растяжением. Н. труды МТИИ, сб. 2, Гизлегпром, 1941 г.
14. Ключев В.М., Черников Н.Н. Установление нижнего предела тягучести хромового опойка. Н. труды ЦНИИКИ сб. 7. Гизлегпром 1935г.

15. Егоркин Н.И. Определение напряжения в верхнем товаре и подкладке", Сб. Н. Трудов фабрики "Скороход" 1937 г. № 4.
16. Егоркин Н.И. Методика испытаний верхних кожтоваров. Сб. н-технических работ ф-ки "Скороход" № 4 1937 г.
17. Перельмитер В.И., Зибин Ю.П. "Способ исследования деформации верха обуви". Известия вузов Т.Л.П. №5 1960 г.
18. Клобуков С.И. "Разработка метода расчета деформаций передней части заготовки верха обуви, формуемой в условиях замкнутого контура на машинах с постоянным перемещением исполнительных инструментов" Диссертация МТИШ 1970 г.
19. Жаров А.Н. Исследование деформаций деталей при формовании на сферу, как на элемент обувной колодки. Диссертация М., 1968 г.
20. Кравченко А.Д. Исследование физико-механических свойств хромового опойка двухмерным растяжением. Известия вузов Т.Л.П. № 4,5, 1958 г.
21. Ульяницкий В.А., Платунов К.М. О пространственной деформации кожи для верха обуви. Известия Вузов Т.Л.П. № 4, 1960 г.
22. Зибин Ю.П. Влияние проектирования верха обуви на величину однопроцессного формования. Известия Вузов Т.Л.П. № I, 1960 г.
23. Кравченко А.Д. Исследование деформации заготовок и скрепления их с деталями низа обуви на многооперационном полуавтомате для формования и сборки рантовой обуви. Н-иссл. труды УкрНИИКИ Ростехиздат № 13 , 1962 г.
24. Швецова Т.Н., Хорикова Е.С. Свойства искусственных и синтетических кож и их использование в производстве обуви. ЦНИИТЭИлегпром, М., 1971 г.
25. "Новые материалы верха и подкладки обуви" Экспресс-информация, обувное производство № 4, 1969 г.

26. Файбишенко М.А. Оптимальная влажность кожи при формировании верха обуви", Гизлегпром М. 1958 г.
27. Гуменный Н.А. Влияние величины статической нагрузки на составные части полной деформации растяжения ИК. Известия Вузов Т.Д.П. № 4 1970 г.
28. Гуменный Н.А., Черный Ю.И. Определение релаксации деформации растяжения мягкой ИК КОП, № 1, 1971 г.
29. Егоричева В.А., Леонина Л.С., Горбань С.И. "Исследование физико-механических, технологических, гигиенических и эксплуатационных свойств новых искусственных материалов и разработка технологических параметров их применения при изготовлении обуви". Отчёт по теме №42, УкрНИИКИ Киев, 1972 г.
30. Остabilизация заготовки из синтетических материалов для верха обуви". Экспресс-информация, № 6, 1972 г.
31. Шимович Ю.Б. Проблемы применения синтетических материалов для верха обуви. Экспресс-информация № 10, 1972 г.
32. Егоричева В.А., Скворчинская С.П. Искусственные кожи для верха обуви и методика их оценки"., Легкая индустрия М., 1970г.
33. Файбишенко М.А. Опыт применения искусственных кож для верха обуви", М., ЦНИИТЭИлегпром, 1970 г.
34. Хрипин А.Г., Череди́ченко Я.Ф., Бабаев Э.А. и др. "К вопросу термообработки обувных материалов" Известия Вузов Т.Д.П. № 5 1973 г.

