

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОЖИ

Лабораторный практикум для студентов
специальности 1-50 02 01 специализаций 1-50 02 01 01 и 1-50 02 01 03
дневной и заочной форм обучения

Витебск
2009

УДК 685.34

Технология изделий из кожи: лабораторный практикум для студентов специальности 1-50 02 01 специализаций 1-50 02 01 01 и 1-50 02 01 03 дневной и заочной форм обучения.

Витебск: Министерство образования Республики Беларусь, УО «ВГТУ», 2009.

Составители: доц. Загайгора К.А.
доц. Матвеев В.Л.

В методических указаниях во введении приведена информация об основных теоретических вопросах изучаемой темы, изложены цели, задачи и методика выполнения лабораторных работ, требования к обработке и анализу полученных результатов и форма их представления.

Одобрено на заседании кафедры «Конструирование и технология изделий из кожи» УО «ВГТУ», протокол № 1 от 31 августа 2009 г.

Рецензент: доцент Гарская Н.П.
Редактор: доцент Потапова К.Ф.

Рекомендовано к опубликованию редакционно-издательским Советом УО «ВГТУ»

«___» _____ 2009 г., протокол №__

Ответственный за выпуск Чумак В.М.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»

Подписано к печати _____. Формат _____. Уч.-изд. лист _____.
Печать ризографическая. Тираж _____ экз. Заказ № _____. Цена _____.

Отпечатано на ризографе Учреждения образования «Витебский государственный технологический университет». Лицензия № 0494384 от 16 марта 2009 г.

210035 г. Витебск, Московский пр., 72

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1. Установление пригодности материала верха для формования при помощи клещей (одноосным растяжением)..	5
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2. Определение деформационных свойств систем обувных материалов по соответствующим свойствам одиночных материалов.....	14
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3. Влияние технологических факторов на качество формования обувных деталей сжатием	27
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4. Влияние различных способов увлажнения на физико-механические и упруго-пластические свойства материалов изделий из кожи	32
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5. Изучить ассортимент обувных игл и ниток, методику определения прочности швов и влияние факторов на прочность ниточных креплений.....	43

ВВЕДЕНИЕ

Лабораторный практикум по курсу «Технология изделий из кожи» разработан так, что охватывает основные разделы курса, что будет способствовать закреплению теоретических знаний студентов.

В каждой лабораторной работе сформулированы задачи, освоить методику решения которых является целью работы, практическое значение изучаемой темы и связь с практической технологией. В некоторых работах в сжатой форме приведены основные теоретические положения по теме работы и общие методические указания.

Отдельные лабораторные работы состоят из заданий, каждое из которых представляет собой самостоятельную работу по теме данной работы. Это позволяет более рационально использовать оборудование и аппаратуру, и студентам можно давать разные задания.

Приступая к лабораторной работе, студент должен ознакомиться с изучаемым вопросом по курсу лекций и рекомендованной литературе. Кроме того, студент должен ознакомиться с общими правилами техники безопасности для лаборатории технологии изделий из кожи. В лабораторных работах с использованием оборудования или аппаратуры следует изучить принцип их действия.

Полученные цифровые результаты необходимо обрабатывать с помощью методов математической статистики. После экспериментального или расчетно-экспериментального этапа работы следует провести анализ полученных данных. Если определялись зависимости между какими-либо факторами, их следует изобразить графически. В ряде методических указаний к лабораторным работам приведены примеры построения диаграмм и графиков.

Анализ полученных результатов следует проводить в технологическом аспекте, стараясь увязать теоретические положения по изучаемому вопросу с практическим его значением для технологии изделий из кожи. В связи с этим в каждой лабораторной сформулированы выводы, которые отражают полученные результаты по изученной теме и их влияние на качество выполнения технологических операций при производстве изделий из кожи.

Лабораторные работы оформляются в виде отчета, содержащего необходимую расчетную информацию, таблицы, графики, диаграммы, выводы.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

Тема. Установление пригодности материала верха для формования при помощи клещей (одноосным растяжением)

Введение

Важнейшим процессом изготовления обуви является формование заготовки на колодке. При правильно проведенном формовании заготовка точно ориентируется на колодке, плотно облегает ее поверхность, получает регламентируемую деформацию, надежно скрепляется с деталями низа, что обеспечивает хорошую формоустойчивость обуви. Для достижения перечисленного выше заготовка подвергается интенсивным механическим воздействиям, которые могут привести к разрыву материала. Поэтому уже на стадии подготовки производства важно установить, способен ли выдержать предполагаемый материал заготовки технологические параметры формования.

В процессе формования отдельные узлы заготовки испытывают неодинаковые воздействия. Наиболее интенсивные и опасные воздействия воспринимает передний узел заготовки, поэтому в теории формования возможность его реализации проверяется по качеству затяжки носка заготовки.

Цель работы: определить величину необходимого растяжения материала верха для формования носка и установить пригодность материала верха для формования носка на колодке данного фасона. Изучить методику определения характера деформации заготовок при затяжке.

Содержание:

1. Подготовка образцов материалов и колодки.
2. Испытание образцов натуральной и искусственной кожи на растяжение.
3. Теоретическое решение возможности формования данного материала на колодку данного фасона.
4. Затяжка носка на выданную колодку и анализ соответствия практических и теоретических результатов.
5. Выводы.

Применяемые приборы и инструменты: разрывная машина, колодки, затяжные клещи, гибкая лента, ножницы, тексы, серебристый карандаш, линейка, циркуль с ножкой для вставки карандаша, шутицер.

Проведение работы:

1 Подготовка образцов материалов и колодки

Задание выполняется применительно к любому варианту обтяжно-затяжного способа формования. Оно основано на определении

коэффициента посадки носка (τ) и сравнение его величины, учитывая запас прочности, с деформацией материала заготовки в момент разрыва при растяжении.

Коэффициент посадки носка для данной колодки определяют графическим путем, построением контура носочной части заготовки (без припуска на затяжную кромку) с помощью условной развертки боковой поверхности колодки. Условную развертку можно получить с помощью одного из известных способов, например, по жесткой оболочке, по средней копии или вычерчиванию на графопостроителе, работающем по программе, заданной ЭВМ [1].

Каждый студент получает колодку и условную развертку поверхности носочной. На след колодки наносят: осевую линию $ОН$, проходящую через наиболее выступающие точки пятки O и носка H , линии следа поперечно-вертикальных сечений, отстоящих от наиболее выступающей точки пятки O' на расстояние $0,78D$ (линия BC), на расстояние $0,9D$ ($B'C'$) и на расстоянии $1,0D$ (линия $C''B''$), а также точки H, H', H'' и K (рисунок 1.1 а). По проведенным линиям и отмеченным точкам выполняют замер геометрических параметров колодки и рассчитывают показатели, характеризующие форму ее носочной части.

Коэффициент

$$K_1 = \frac{a}{b}, \quad (1.1)$$

где a – величина припуска в носочной части;

b – ширина следа колодки в сечении $1,0D$.

По значению коэффициента K_1 судят о форме носочной части колодки в горизонтальной плоскости. Если $K_1 < 0,35$, то форма носочной части широкая; $K_1 = 0,351 \div 0,55$ – средняя; $K_1 > 0,55$ – узкая.

Коэффициент

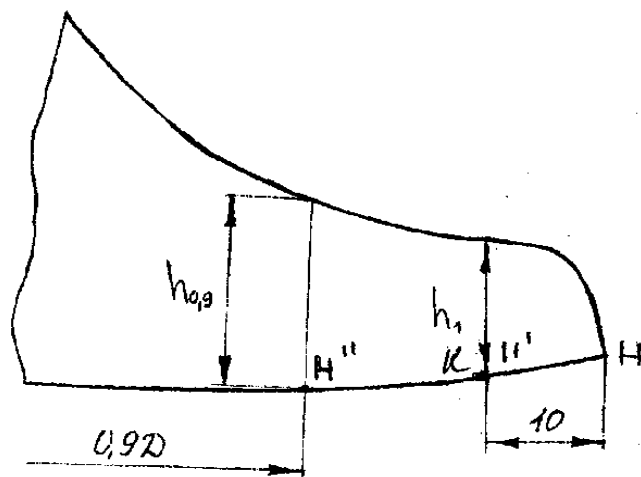
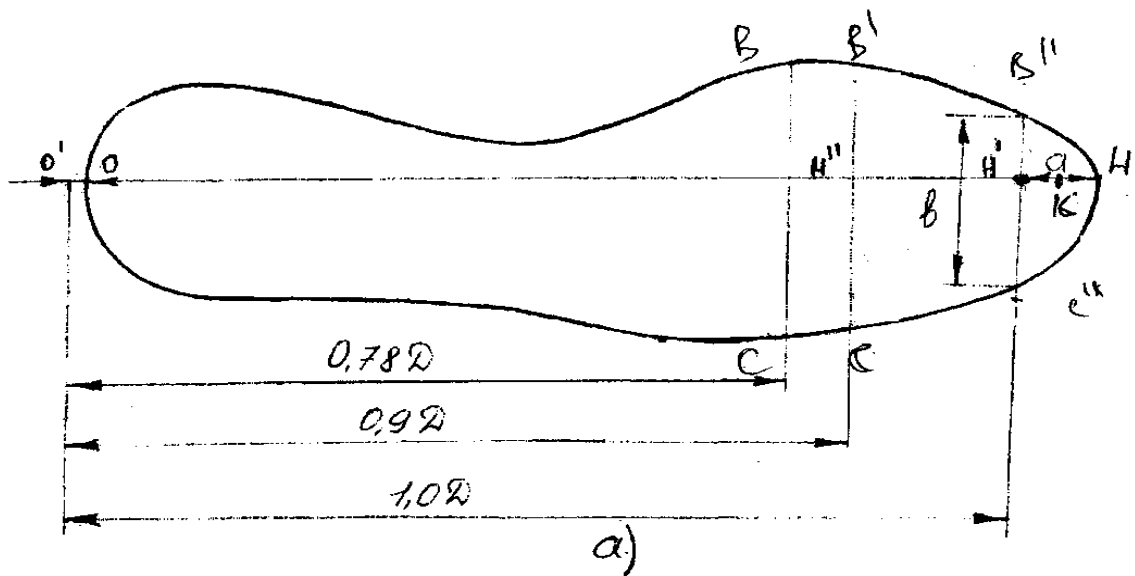
$$K_2 = \frac{h_1}{h_{0,9}}, \quad (1.2)$$

где h_1 – высота колодки по оси на расстоянии 10 мм от наиболее выступающей точки носка (точка K);

h_2 – высота колодки в сечении $0,9D$ (рисунок 1.1 б).

Коэффициент K_2 характеризует вертикальный профиль носочной части колодки ($K_2 > 0,6$ – профиль носочной части нормальный, $K_2 = 0,41 \div 0,6$ – уплощенный, $K_2 < 0,4$ – плоский).

Помимо отнесения колодки к той или иной группе, приводится описание особенности формы ее носочной части – плавность ребра следа, наличие линий перехода при изменении кривизны поверхности и др.



б)

Рисунок 1.1 – Определение геометрических параметров колодки:
 а) вид со стороны следа;
 б) продольно-вертикальное сечение носочной части

В зависимости от характера линии ребра, носочный контур колодки делят на 3-5 участков, например, внутренний участок (отрезок CC'), передний участок (отрезок CIB'), наружный участок (отрезок B_1B) (рисунок 1.1 а).

Из каждого выданного материала студенты вырезают 4-6 образцов материала и 2 носка. Размеры образцов соответствуют требованиям ГОСТ «Испытание кожи при растяжении». Для натуральной кожи образцы в форме лопаточки размером 100 x 10 мм, рабочая часть 50 x 10 мм, для искусственной и синтетической кожи образцы прямоугольной формы размером 150 x 20 мм, рабочая часть 100 x 20 мм.

Форма и размеры плоского носка должны соответствовать шаблону развертки носочной части колодки с добавлением по нижнему контуру величины затяжной кромки (13 мм), а по переднему краю припуска 8-10 мм. Для изучения распределения деформации по носочной части заготовки при ее формовании вырезанные носки размечают в соответствии со схемой, представленной на рисунке 1.2 б. Для этого носок накладывают на поверхность колодки строго по продольной оси и отмечают на нем точку O и характерные точки носка колодки ($B, B', B'', H, C'', C', C$) (рисунок 1.2 а). Точку O соединяют с намеченными точками на контуре носка и получают систему продольных лучей – $OC, OC', OC'', OH, OB'', OB''', OB$. Целесообразно между перечисленными выше лучами провести дополнительные – $O1, O2, O3$ и т.д. Кроме этого на носке отмечают его контур без припуска на затяжную кромку (дуга $CC'C''''NB''B$). Эквидистантно относительно этой дуги на расстоянии 5 мм друг от друга проводят 2-3 дуги, например, $ЖА_1З, ДА_2Б, КА_3Р$. Измеряют длину нанесенных контрольных линий, т.е. длину продольных лучей и поперечных хорд на интересующих участках и полученные данные заносят в таблицу формы 1.1.

2 Испытание образцов материала на растяжение

Опыты на растяжение проводятся в режиме полуциклового и циклового нагружения.

При полуцикловом нагружении определяются прочностные характеристики. Для этого 2-3 образца материала растягивают до разрыва и по средним значениям разрушающей нагрузки (\bar{Q}) и абсолютному удлинению ($\Delta\bar{l}_p$) определяют прочностные характеристики

$$\varepsilon_p = \frac{\Delta\bar{l}_p}{l_o} \cdot 100 [\%], \quad (1.3)$$

$$\sigma_p = \frac{\bar{Q}}{f} [\text{МПа}], \quad (1.4)$$

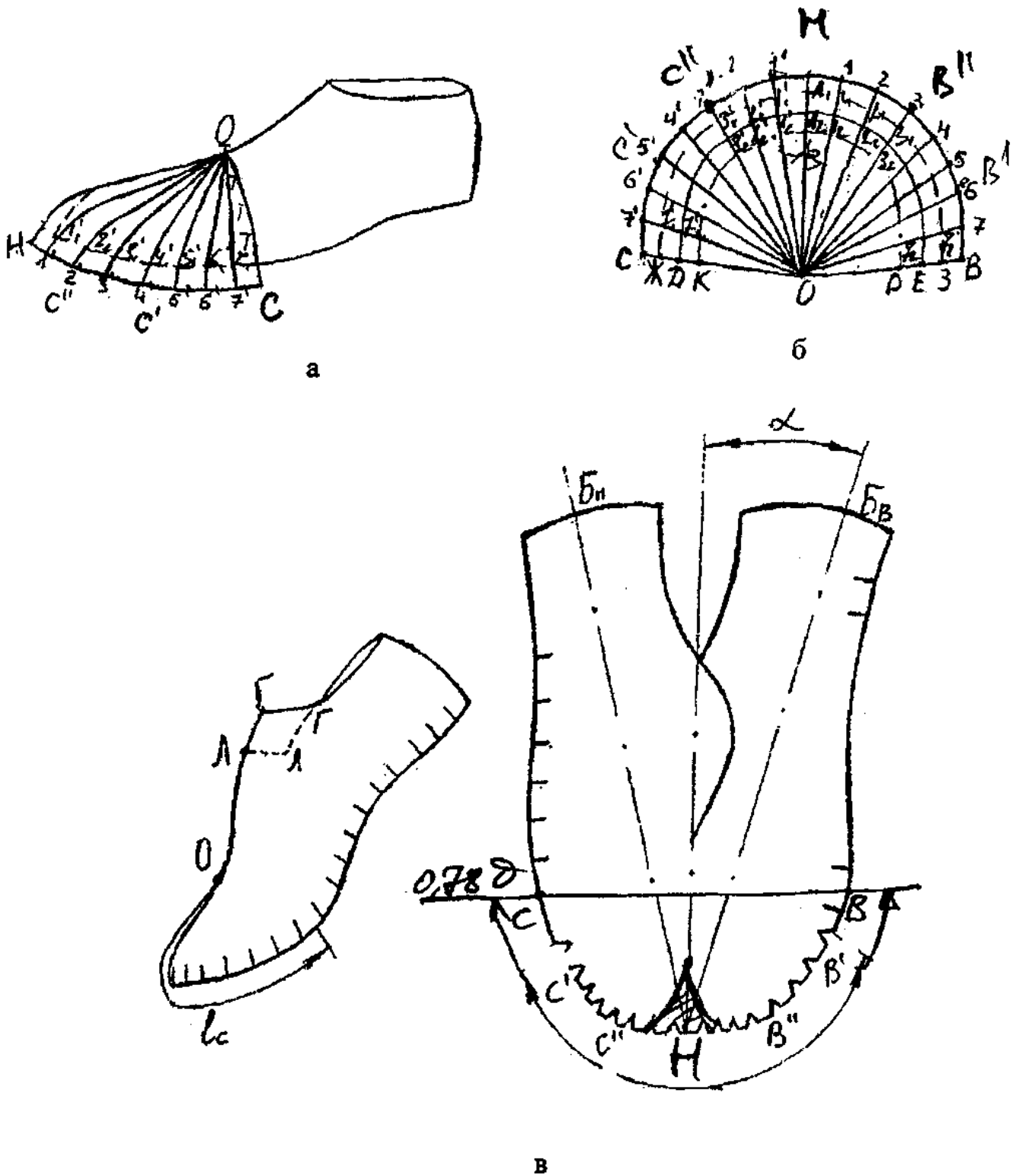


Рисунок 1.2 – Разметка носка:
 а) выделение характерных линий на колодке;
 б) нанесение контрольных линий на плоский носок;
 в) развертка боковой поверхности колодки

где $\Delta \bar{l}_p$ – среднее абсолютное удлинение при разрыве образцов, мм;

l_0 – рабочая длина образца;

\bar{Q} – средняя нагрузка образцов при разрыве;

f – средняя площадь поперечного сечения образцов.

Оставшихся 2-3 образца испытывают в режиме циклового растяжения до деформации, соответствующей семьдесят пять процентов от разрушающей и определяют коэффициент поперечного сокращения (μ) испытуемого материала.

Рассчитывают величину необходимой абсолютной деформации образца по формуле:

$$\Delta l' = 0,75 \cdot \Delta \bar{l}_p \text{ [мм]}. \quad (1.5)$$

Заправляют образец в разрывную машину и растягивают на величину $\Delta l'$. В растянутом состоянии измеряют ширину образца в центральной зоне (e'). Опыт повторяют 2-3 раза и по средним данным рассчитывают коэффициент поперечного сокращения материала (μ)

$$\mu = \frac{\varepsilon_{non}}{\varepsilon_{prod}}, \quad (1.6)$$

$$\varepsilon_{non} = \frac{e_0 - e_1}{e_0} \cdot 100\%, \quad (1.7)$$

где e_0 – первоначальная ширина образца, мм;

e_1 – ширина образца при растяжении на величину $\Delta l'$.

$$\varepsilon_{prod} = \frac{l_1 - l_0}{l_0} \cdot 100\%, \quad (1.8)$$

где l_0 – первоначальная длина образца;

l_1 – длина образца при растяжении на величину $\Delta l'$.

3 Теоретическое решение вопроса возможности формования данного материала на колодку

Решение вопроса о пригодности материала для формования на колодке данного фасона осуществляется сопоставлением относительных удлинений при разрыве (ε_p), с коэффициентом посадки носка (τ), который равен:

$$\tau = \frac{l_n - l_c}{l_n} \cdot 100\% , \quad (1.9)$$

где l_n – длина контура носка;

l_c – длина контура носочной части стельки или колодки.

Длину контуров l_n и l_c определяем с помощью курвиметра или нерастяжимой нити.

Очевидно, что $l_n > l_c$, а после затяжки носка заготовки на колодку длина l_n должна быть равна l_c . В противном случае по грани следа колодки после затяжки будут образовываться складки, не будет четкой грани колодки. Для устранения разницы в длине контуров $\Delta l = l_n - l_c$ материал заготовки необходимо растянуть настолько, чтобы он сократился в поперечном направлении на величину Δl .

Установлено, что формирование носка без складок по грани и без разрывов возможно, если соблюдается следующее условие:

$$\varepsilon_p \geq 1,5 \tau . \quad (1.10)$$

При этом значение коэффициента поперечного сокращения материала принимается равным 1. Для более точного решения вопроса о возможности формования данного материала на колодку данного фасона в выражении (1.10) необходимо подставить экспериментальное значение коэффициента поперечного сокращения материала носка.

$$\varepsilon_p \geq 1,5 \tau / \mu . \quad (1.11)$$

Если при подстановке значений ε_p , μ , τ знак неравенства выражения (1.11) сохраняется, то делается заключение о возможности формования данного материала на колодку, используемую в экспериментах.

4 Затяжка носка на колодку и анализ соответствия практических и теоретических результатов

Подготовленные по вышеизложенной методике носки (раздел 1) прикрепляют тексами к колодке по верхнему контуру согласно рисунка 1.2 а и производят затяжку носка на колодку. Затем определяют по лучам величины абсолютного удлинения и рассчитывают величины относительного удлинения материала носка ($\varepsilon_{\text{прод}}$), а по хордам – величины абсолютного и относительного сокращения материала в области грани ($\varepsilon_{\text{поп}}$).

$$\varepsilon_{\text{прод (non)}} = \frac{l_n - l_p}{l_n} \cdot 100\% , \quad (1.12)$$

где l_n – начальная длина луча (хорды), мм;

l_p – длина луча (хорды) после растяжения, мм.

Данные расчета заносят в таблицу 1.1. Затем производят сравнение полученных данных по относительному продольному удлинению (ε_{prod}) и относительному поперечному сокращению (ε_{non}) при практической проверки с расчетными значениями необходимой деформации. Производится анализ качества затяжки носка по состоянию грани следа колодки, по количеству, высоте складок, характеру их распределения и ширине затяжной кромки заготовки.

Считается, что качество затяжки “хорошее”, если соблюдены все требования к формованию, затяжная кромка по грани без морщин и складок. Удовлетворительное, если в области грани следа на носке имеются морщины, которые впоследствии возможно устранить и неудовлетворительное, если имеются грубые морщины на боковой поверхности носка или складки вблизи ребра следа, затяжная кромка по величине неравномерная и в некоторых местах меньше нормы. Наличие трещин на лицевой поверхности носка или его разрыв в процессе затяжки говорит о непригодности материала к формованию.

Таблица 1.1 – Результаты замеров участков носка

Участок носка	Продольное направление						Поперечное направление						Характеристика качества затяжки
	Показатель	0-А	0-1	0-2	...	Среднее	Показатель	А-1	1-2	2-3	...	Среднее	
СС'С''Н	l_n						ε_n						
	l_p						ε_p						
	ε_{prod}						ε_{non}						
НВ''В'В	l_n						ε_n						
	l_p						ε_p						
	ε_{prod}						ε_{non}						

5 Выводы

На основании теоретических расчетов и практической проверке затяжки носка делают заключение о пригодности материала верха для формования носка на колодке данного фасона одноосным растяжением (при помощи клещей). Проводится анализ качества затяжки носка по состоянию грани следа колодки, по количеству и величине складок, характеру их распределения, по ширине затяжной кромки. Сравнивают картограмму по удлинению и сокращению материала носка с наличием или отсутствием складок по грани следа колодки и их характером, с величиной затяжной кромки по лучам ОА, 0-1; 0-2 ... и т. д.

Литература

1. Фукин, В. А. Технология изделий из кожи : учебник для вузов. Ч. 1. / В. А. Фукин, А. Н. Калита. – Москва : Легпромбытиздат, 1988. – 272 с.
2. Практикум по технологии изделий из кожи / под ред. проф. В. Л. Раяцкаса. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 279 с.
3. Технология изделий из кожи / под ред. Ю. П. Зыбина. – М. : Легкая промышленность, 1975. – 451 с.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

Тема. Определение деформационных свойств систем обувных материалов по соответствующим свойствам одиночных материалов

Введение

При формовании значительная часть поверхности обувной заготовки испытывает деформацию одноосного растяжения. Поэтому для изготовления качественной обуви необходимо учитывать деформацию заготовки при формовании, в частности: при подборе материалов, при проектировании деталей, при определении технологических параметров формования и гигротермической обработки. Так как заготовка является относительно сложной системой деталей, то для решения ряда конструкторско-технологических вопросов необходимо иметь возможность определять деформационные свойства при растяжении системы материалов по известным свойствам материалов, входящих в систему.

Цель работы: исследовать деформационные свойства при растяжении обувных материалов и различных систем, составленных из них. Выявить и изучить закономерности изменения способности к растяжению систем материалов в зависимости от тягучести и размеров отдельных элементов и последовательности их соединения в систему. Научиться рассчитывать характеристики деформационных свойств систем материалов, имитирующих узлы обувных деталей и заготовку.

Содержание:

1. Экспериментальное определение параметров уравнений кривой растяжения обувных материалов.
2. Экспериментальное определение параметров уравнений кривых растяжения систем обувных материалов.
3. Расчет параметров уравнений кривых растяжения систем обувных материалов, соединенных последовательно.
4. Расчет параметров уравнений кривых растяжения систем обувных материалов, соединенных параллельно.
5. Расчет параметров уравнений кривых растяжения систем обувных материалов, имитирующих обувную заготовку.
6. Анализ полученных результатов, выводы.

Применяемые приборы и инструменты, образцы: разрывная машина, толщиномер, измерительная линейка, образцы одиночных материалов и систем материалов.

Выполнение работы

1 Экспериментальное определение параметров уравнений кривых растяжения обувных материалов

Кривые растяжения обувных материалов и систем обувных материалов достаточно точно описываются степенной зависимостью вида (рисунок 2.1):

$$\varepsilon = A Q^n, \quad (2.1)$$

где ε – деформация растяжения, % ;

Q – нагрузка, Да кгс (примерно 100 Н);

A – коэффициент удлинения материала, %;

n – показатель степени кривой растяжения.

Следовательно, для описания деформационных свойств конкретного материала или системы материалов необходимо определять значения A и n . В работе [1] показано, что для систем обувных материалов справедливы следующие уравнения:

$$\varepsilon_c = \frac{1}{\sum_{i=1}^m K_i} \sum_{i=1}^m K_i \varepsilon_i, \quad (2.2)$$

$$\left(\frac{A_c}{A_1}\right)^{\frac{1}{n_1}} + \left(\frac{A_c}{A_2}\right)^{\frac{1}{n_2}} = 1, \quad (2.3)$$

$$n = \frac{\lg \varepsilon - \lg A}{\lg Q}, \quad (2.4)$$

$$K_i = \frac{l_i}{l_1}, \quad (2.5)$$

где ε_c – относительное удлинение системы материалов,

A_1, A_2, A_c – коэффициенты удлинения первого, второго образца и системы соответственно,

n_1, n_2, n_c – показатель степени кривой растяжения первого, второго образца и системы соответственно,

ε_i – относительное удлинение i -го образца системы материалов,

K_i – отношение длины образцов в системе,

l_i – длина i -го образца системы,

l_1 – длина первого образца системы.

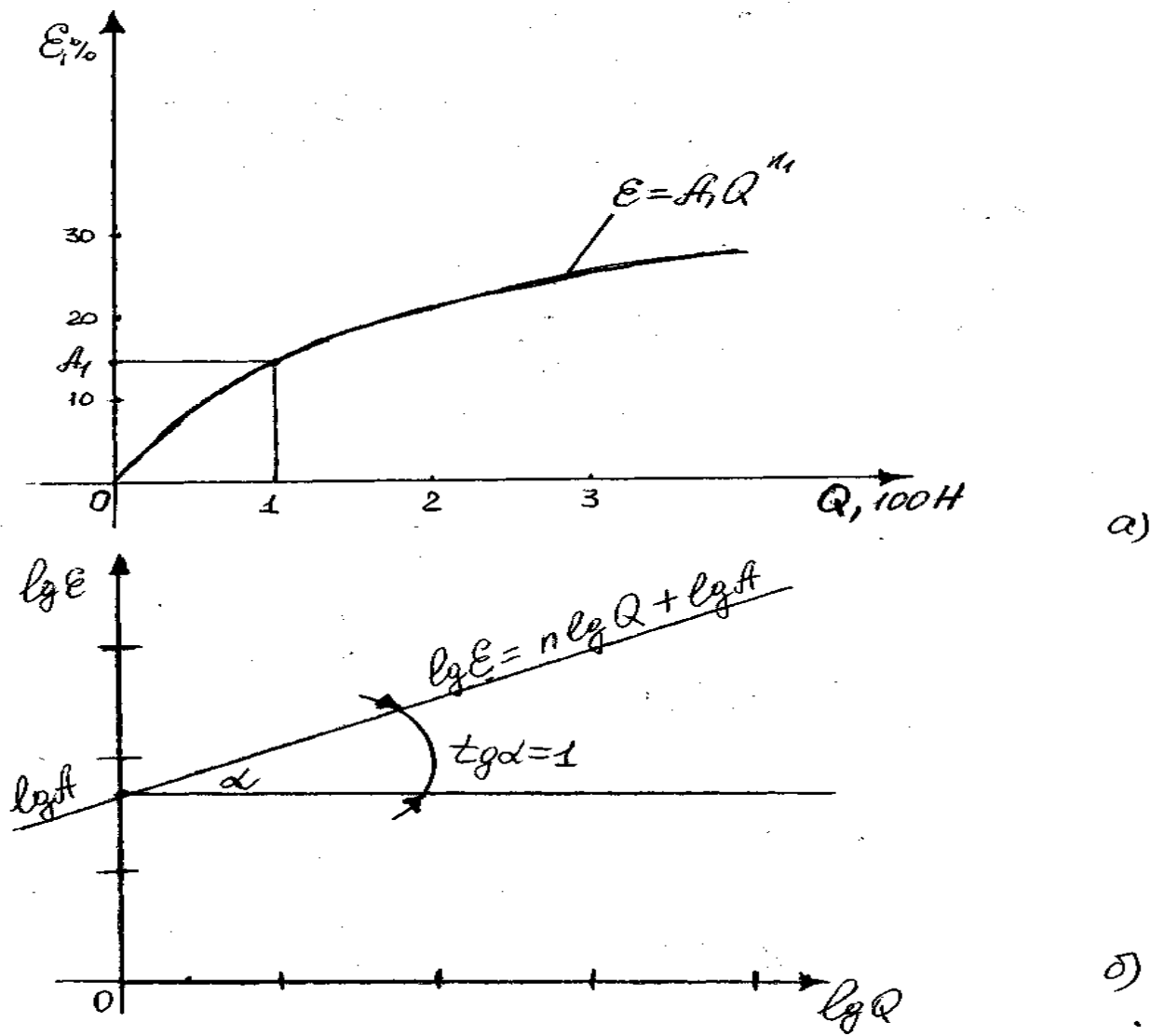


Рисунок 2.1 – Экспериментальное определение параметров кривой растяжения материалов:
 а) определение коэффициента удлинения, б) определение показателя степени

Значения параметров уравнений кривых растяжения одиночных материалов определяют экспериментально. Образцы исследуемых материалов подвергают растяжению с регистрацией кривой растяжения. При невозможности записи кривой растяжения на диаграмме, при растяжении образца фиксируют 6-10 раз нагрузку и деформацию. Полученные данные заносят в таблицу 2.1 и строят графики зависимости $\varepsilon = f(Q)$. При проведении эксперимента обязательно регистрируют деформацию материала при нагрузке 100 Н. Относительная деформация образца при нагрузке 100 Н является коэффициентом удлинения испытываемого материала.

Таблица 2.1 – Параметры кривых растяжения одиночных материалов

Материал или система	Деформация		Нагрузка Q , Н /100	$lg\varepsilon$	lgQ	Примечание
	Δl , мм	ε , %				
1	2	3	4	5	6	7

Для определения показателя степени « n » строят графики зависимости деформации от нагрузки в логарифмической системе координат $lg\varepsilon = f(lg G)$. При этом надо соблюдать один и тот же масштаб, как по оси абсцисс, так и по оси ординат. Тангенс угла наклона этой зависимости к оси нагрузок соответствует значению показателя степени « n » для исследуемого материала.

По полученным результатам записывается уравнение кривых растяжения одиночных материалов:

- для материала наружных деталей

$$\varepsilon_1 = A_1 Q_1^n, \quad (2.6)$$

- для материала подкладки:

$$\varepsilon_2 = A_2 Q_2^n. \quad (2.7)$$

В описанном эксперименте используются прямоугольные образцы размером (140 x 25) мм с рабочей базой 100 мм. Деформирование образцов проводится с постоянной скоростью растяжения, равной 100 мм/мин.

2 Экспериментальное определение параметров уравнений кривых растяжения систем обувных материалов

Предварительно собирается последовательная система образцов, включающая два и более материала (рисунок 2.2). Соотношение длин отдельных материалов в образце задается преподавателем. Параллельная система собирается из двух материалов. Строчка, скрепляющая образцы, проходит по краю наибольшей стороны образца (рисунок 2.3). Концы ниток строчек последовательной и параллельной системы завязывают, чтобы предотвратить распускание шва при растяжении образца. Затем проводятся испытания систем материалов на растяжение по методике, описанной в п. 1. Испытание систем материалов считается законченным, когда разорвался один из элементов системы. Выполняют необходимые расчеты, строят графики и определяют значения коэффициента удлинения « A » и показателя степени « n » по методике, приведенной в пункте 1.

3 Расчет параметров уравнений кривых растяжения систем обувных материалов, соединенных последовательно

Параметры кривой растяжения последовательно соединенных образцов (A_c и n_c) могут быть определены по соответствующим параметрам одиночных материалов и по соотношению длин образцов в системе. Для коэффициента удлинения справедливо следующее уравнение:

$$A_c = \frac{1}{1 + \kappa_2 + \kappa_3 \dots + \kappa_m} (A_1 + \kappa_2 A_2 + \kappa_3 A_3 + \dots \kappa_m A_m), \quad (2.8)$$

где A_1, A_2, A_3, A_m – показатели удлинения отдельных элементов системы;

$\kappa_2, \kappa_3, \kappa_m$ – соотношение длин элементов системы;

m – количество элементов в системе.

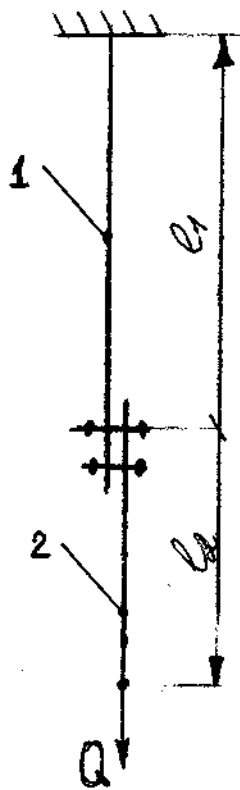
Подставляя значения показателей $A_1, A_2, A_3, \kappa_2, \kappa_3$ для принятой к исследованию последовательной системы получают значения показателя степени последовательной системы.

Определение показателя степени « n » последовательной системы ведут в следующей последовательности.

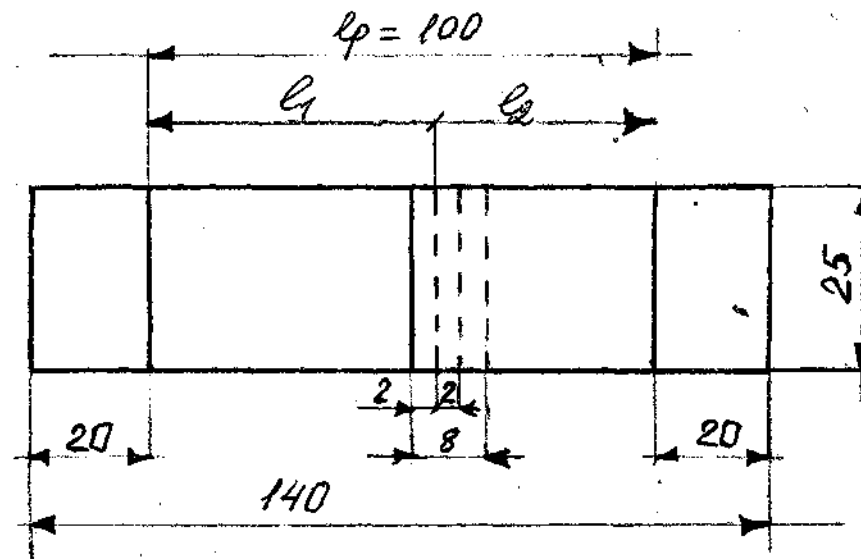
Задаем определенное значение нагрузки. Принятая нагрузка должна быть больше единицы, но меньше разрушающей ($1 < Q < Q_p$), например $Q = 2$. По уравнению (2.1) рассчитываем величины деформации одиночных материалов системы при принятой нагрузке:

$$\varepsilon_1 = A_1 2^n, \quad (2.9)$$

$$\varepsilon_2 = A_2 2^n. \quad (2.10)$$



а)



б)

Рисунок 2.2 – Система образцов, соединенных последовательно:
а) схема нагружения, б) размеры образца

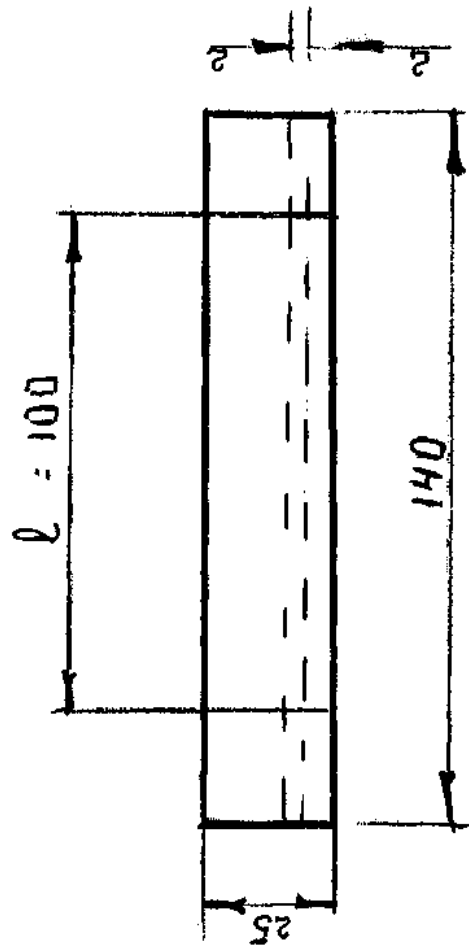
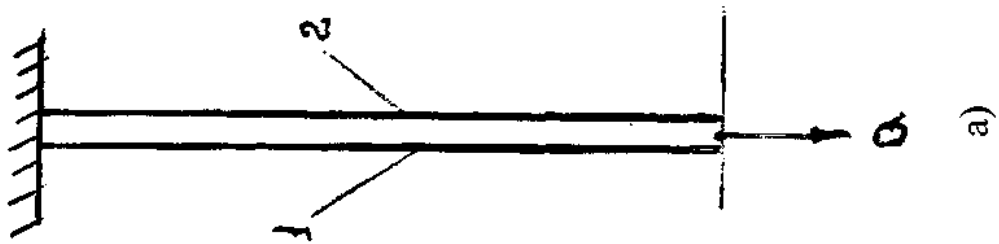


Рисунок 2.3 – Система образцов, соединенных параллельно:
 а) схема нагружения; б) размеры образца

Подставляя значения ε_1 , ε_2 , κ_2 в уравнение (2.2), определяем значение относительной деформации последовательной системы при нагрузке $Q = 2$

$$\varepsilon_c = \frac{1}{1 + \kappa_2} (\varepsilon_1 + \kappa_2 \varepsilon_2). \quad (2.11)$$

Таким образом, все параметры правой части уравнения (2.4) определены, что позволяет рассчитать значения показателя степени системы:

$$n_c = \frac{\lg \varepsilon_c - \lg A_c}{\lg 2}. \quad (2.12)$$

Результаты расчетов заносят в таблицу 2.2 и рассчитывают погрешность определения параметров кривой растяжения для последовательной системы. В этих расчетах за истинные значения принимаются экспериментальные значения A_c и n_c .

Таблица 2.2 – Результаты определения расчетных и экспериментальных значений Δ и n последовательно соединенных систем

Материал или система	Коэффициент удлинения		Разница ΔA , %	Показатель степени		Разница Δn , %
	A_T	A_3		n_T	n_3	
1	2	3	4	5	6	7

4 Расчет параметров уравнений кривых растяжения систем обувных материалов, соединенных параллельно

При расчете параметров уравнения кривой растяжения параллельной системы используют уравнения 2.1, 2.3, 2.4.

По уравнению

$$\left(\frac{A_c}{A_1}\right)^{\frac{1}{n_1}} + \left(\frac{A_c}{A_2}\right)^{\frac{1}{n_2}} = 1 \quad (2.13)$$

методом подбора определяем значение A_c^p . При этом погрешность расчета по абсолютной величине не должна превышать 0,05. Считая, что система приобрела какую то определенную деформацию, например 20%, определяем нагрузку, возникающую в каждом материале:

$$Q_1 = \left(\frac{20}{A_1}\right)^{\frac{1}{n_1}}, \quad (2.14)$$

$$Q_2 = \left(\frac{20}{A_2} \right)^{\frac{1}{n_2}} . \quad (2.15)$$

Нагрузка, действующая на параллельную систему, равна сумме нагрузок, действующих на каждый ее элемент, а именно:

$$Q_c = Q_1 + Q_2 . \quad (2.16)$$

Подставляя все установленные значения 20 , A_c , Q_c в уравнение 2.4

$$n = \frac{\lg 20 - \lg A}{\lg(Q_1 + Q_2)} \quad (2.17)$$

рассчитываем значения показателя степени для параллельной системы n_c . Результаты расчетов заносят в таблицу 2.2 и рассчитываем погрешность определения параметров кривой растяжения для параллельной системы, аналогично, как это выполнялось для последовательной системы (п. 3).

5 Расчет параметров кривой растяжения систем материалов, имитирующих обувную заготовку

Обувная заготовка является относительно сложной конструкцией, состоящей из нескольких десятков деталей, соединенных различными швами. Принципиально заготовку при решении инженерных задач представляют как систему образцов, соединенных как параллельно, так и последовательно, например, как показано на рисунке 2.4.

Описанная в предыдущих разделах методика позволяет определить деформационные свойства параллельно-последовательной системы материалов по известным свойствам отдельных материалов. Последовательность решения этой задачи следующая (рисунок 2.5):

а) определяем параметры кривой растяжения для последовательно соединенных образцов 1, 2, т.е. имитирующих соответственно берцы и союзку (см. п. 3). В итоге этого решения определяем коэффициент удлинения (A_{c1}) и показатель степени (n_{c1}) для первой системы последовательно соединенных образцов. Следовательно, образцы 1, 2 заменяем образцом $c1$ (рис.2.5 б), деформативность которого описывается уравнением

$$\varepsilon_{c1} = A_{c1} Q^{n_{c1}} ; \quad (2.18)$$

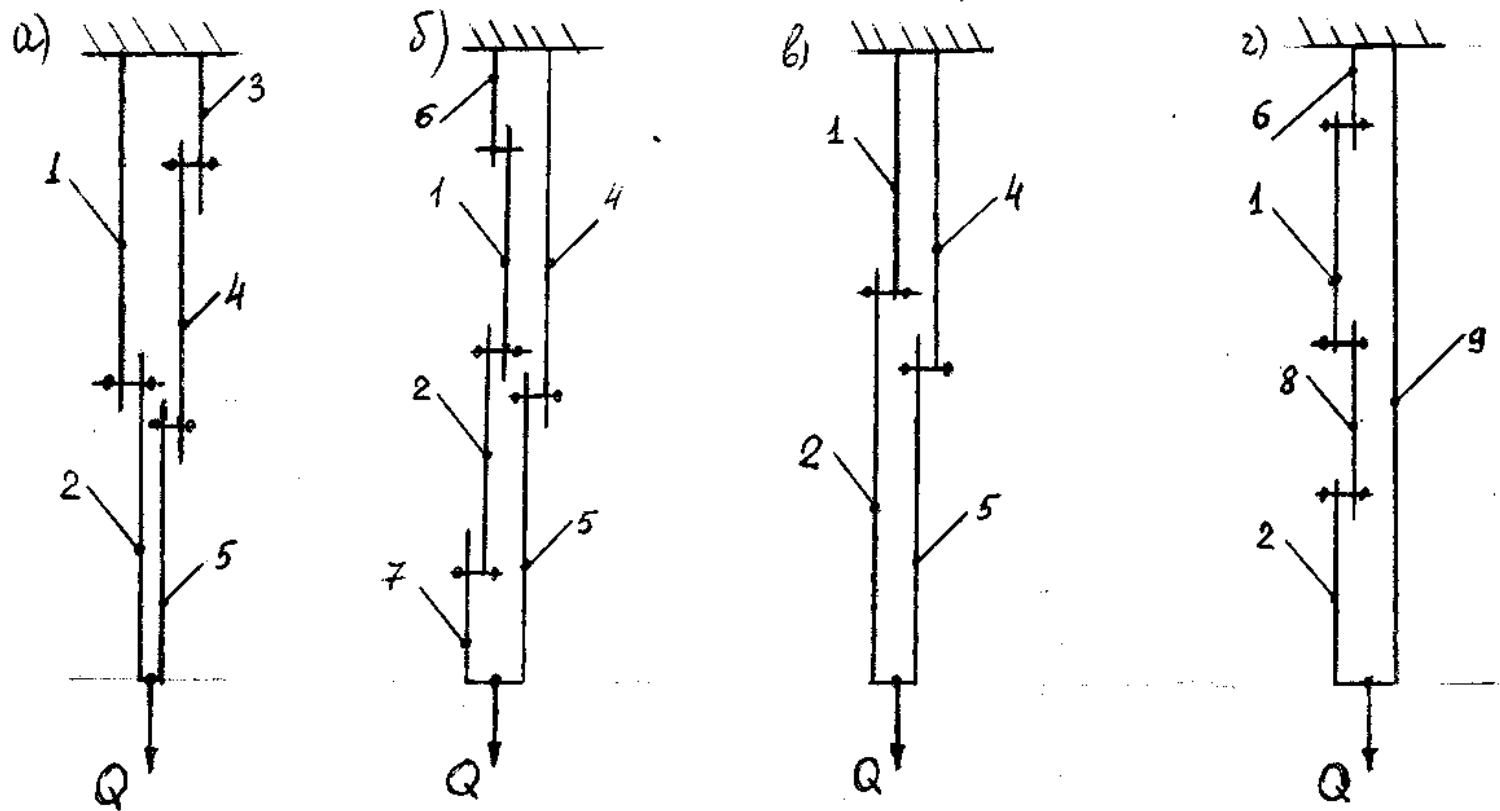


Рисунок 2.4 – Примеры параллельно-последовательных систем, имитирующих обувную заготовку:
 1 – берцы, 2 – союзка, 3 – подкладка в пяточной части, 4 – подкладка под берцы, 5 – подкладка под союзку, 6 – задинка, 7 – носок, 8 – передняя часть берца, 9 – сквозная кожаная подкладка

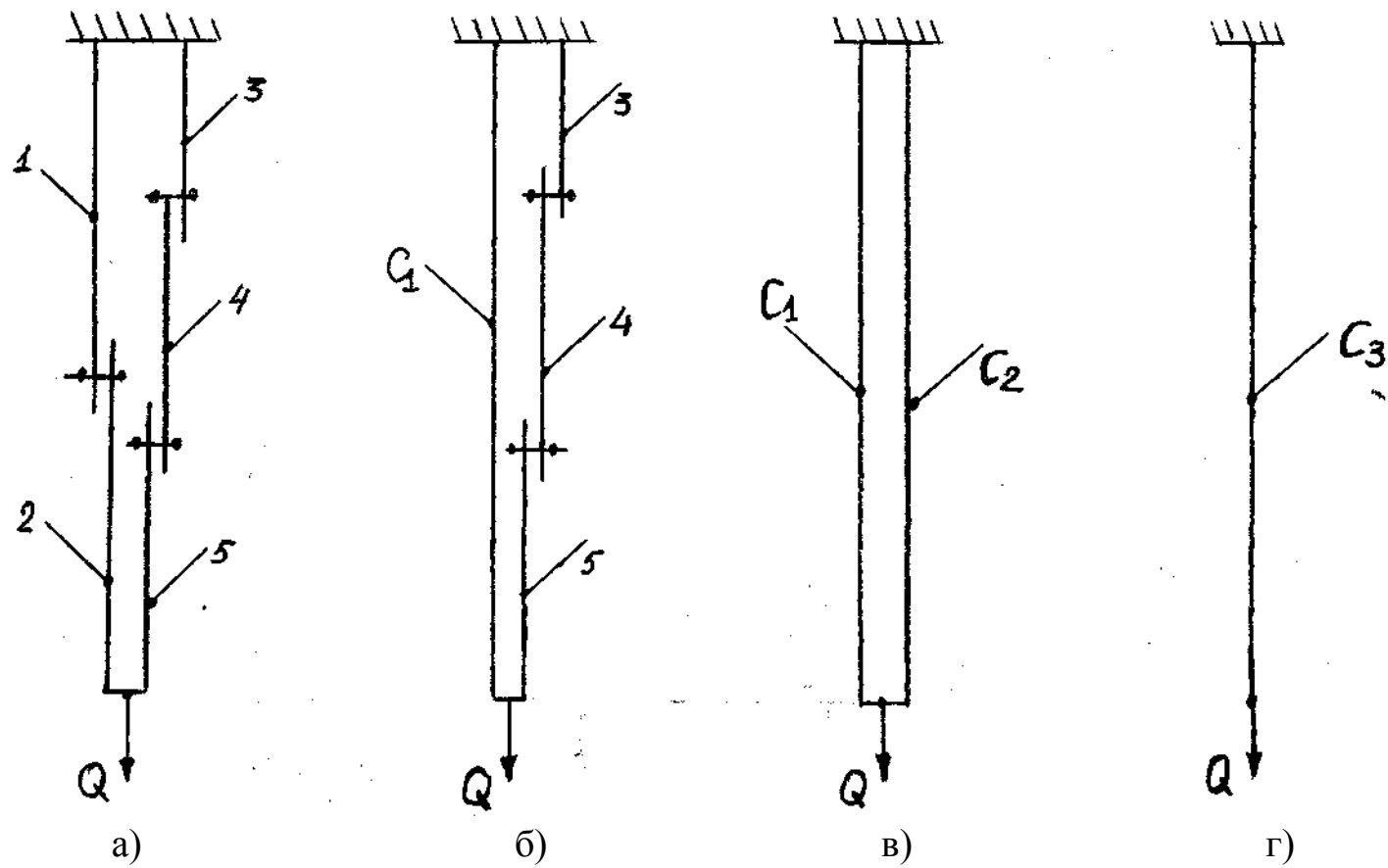


Рисунок 2.5 – Последовательность определения параметров кривой растяжения параллельно-последовательной системы

б) определяем параметры кривой растяжения для системы образцов 3, 4, 5 (подкладка в пяточной части), 4 (подкладка под берцы), 5 (подкладка под союзку), соединенных последовательно и имитирующих подкладку. В результате этого расчета определяется уравнение второй последовательной системы, а исходная схема преобразуется в параллельную систему (рисунок 2.5 в):

$$\varepsilon_{c2} = A_{c2} Q^{n_{c2}} ; \quad (2.19)$$

в) определяем параметры кривой растяжения для системы параллельно соединенных образцов с1 и с2 (см п. 4), т.е коэффициент удлинения A_3 и показатель степени (n_3) для исходной системы. Таким образом, определено уравнение кривой растяжения параллельно-последовательной системы (рисунок 2.5 г).

$$\varepsilon_{c3} = A_{c3} Q^{n_{c3}} . \quad (2.20)$$

Полученное уравнение позволяет теоретически определять механические свойства системы материалов, соединенных параллельно-последовательно. Это дает возможность расчетным путем определять технологические параметры сборки и формования обувной заготовки, например:

- определить, какое усилие необходимо развить на исполнительных органах затяжной машины, чтобы заготовка приобрела нужную деформацию;
 - определить, какая из деталей заготовки будет наиболее нагружена при обтяжке;
 - какую корректировку надо предусмотреть в детали, чтобы она заняла определенное место на колодке;
- и т.д.

6 Анализ полученных результатов, выводы

На основании полученных результатов приводится сравнительное описание деформационных свойств отдельных материалов и систем, составленных из них. Анализируется характер и расположение относительно друг друга на графике кривых растяжения, построенных для различных образцов. Делаются выводы, соответствует ли изменение деформируемости систем материалов по сравнению с деформируемостью отдельных материалов теоретическим положениям, насколько точно теоретические уравнения кривых растяжения соответствуют экспериментальным. Даются рекомендации по составлению и применению систем материалов, исходя из их деформационных свойств при растяжении.

Литература

1. Фукин, В. А. Технология изделий из кожи : учебник для вузов. Ч. 1. / В. А. Фукин, А. Н. Калита. – Москва : Легпромбытиздат, 1988. – 272 с.
2. Практикум по технологии изделий из кожи / под ред. проф. В. Л. Раяцкаса. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 279 с.
3. Технология изделий из кожи / под ред Ю. П. Зыбина. – М. : Легкая промышленность, 1975. – 451 с.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

Тема. Влияние технологических факторов на качество формования обувных деталей сжатием

Введение

Формование сжатием в пресс-формах широко применяется в обувной и кожгалантерейной промышленности, например, формование стелек, задников, подошв, следа обуви, а также деталей чемоданов, сумок, тубусов. Как правило, при такой обработке конфигурация отформованной детали отличается от конфигурации рабочей поверхности технологической оснастки, т.к. после снятия нагрузки происходит частичное восстановление первоначальной формы образцов вязкоупругих материалов. Степень восстановления формы образцов связано с интенсивностью протекания процессов механической релаксации в нагруженном образце и с продолжительностью формования [1, 2].

Интенсивность протекания релаксации напряжения и ползучести в обувных материалах при их обработке можно повысить путем изменения технологических параметров формования, а именно первоначального напряжения на деталь (σ_0), температура пресс-форм (t), кривизны рабочей поверхности пресс-формы (K), скорости деформирования (Y_g). При правильном подборе технологических параметров обработки можно при минимальном времени формования добиться качественной обработки деталей и узлов. Поэтому оптимизация режимов формования в пресс-формах является важной задачей технологии обувного производства.

Цель работы: является изучение закономерности изменения кривизны (K) и коэффициента формоустойчивости образцов (Φ) обувных материалов в зависимости от величины начального напряжения на образец (σ_0) и от продолжительности формования (τ), т.е. определение зависимостей $K_0 = f(\sigma_0)$, $K_0 = Y(t)$, $\Phi = W(\sigma_0)$, $\Phi = \sigma(\tau)$.

Содержание:

1. Методика проведения экспериментов.
2. Экспериментальная часть.
3. Анализ полученных результатов, выводы.
4. Литература.

1 Методика проведения экспериментов

В проводимых опытах используются образцы, выкроенные из обувных стелечно-каркасных материалов: кожи низа, стелечного картона, геленочного картона, простилочного картона. Размеры образцов должны соответствовать площади рабочей поверхности лабораторной прессформы, например, прямо-

угольные образцы размеров 40 мм x 20 мм в случае применения цилиндрической прессформы кривизной 50 м^{-1} или круглые диаметром 40 мм при использовании сферической прессформы кривизны 40 м^{-1} .

Лабораторная прессформа состоит из матрицы и пуансона, между рабочими поверхностями которых при формовании находится образец (рисунок 3.1). Причем кривизна рабочей поверхности матрицы прессформы несколько меньше, чем кривизна пуансона, т.к. она расположена эквидистантно пуансону и находится дальше от геометрического центра на величину, равную толщине формируемого образца. В расчет показателя формоустойчивости подставляется значение кривизны пуансона. Для определения размеров образцов применяют толщиномер, штангенциркуль и штангенрейсмас с ценой деления не более 0,1 мм, для отсчета времени наблюдения используют секундомер с ценой деления не более 1с.

В качестве прессующего устройства предлагается применять лабораторный пресс, развивающий усилие не менее 40 КН.

При формовании образцов на лабораторном прессе напряжение, действующее на деталь, рассчитывается по уравнению

$$\delta_o = P_c \frac{F_u}{F_o} \left[\text{кгс} / \text{см}^2 \right], \quad (3.1)$$

где P_c – давление в системе пресса, $\text{КГС}/\text{см}^2$,

F_u – площадь рабочего цилиндра пресса, мм^2 ($F_u = 2600 \text{ мм}^2$),

F_o – площадь формируемого образца, мм^2 .

В опытах по определению влияния напряжения на кривизну формируемого образца возникает обратная задача, т.е. необходимо рассчитать, какое давление необходимо поддерживать в гидросистеме пресса, чтобы формование происходило при требуемом напряжении. Это определяют решением уравнения (3.1) относительно P_c :

$$P_c = \frac{\sigma_o F_o}{F_u} K \left[\text{МПа} \right], \quad (3.2)$$

где K – переводной коэффициент ($K = 10,2$),

σ_o – первоначальное напряжение на деталь, МПа.

Для расчета кривизны K_o и коэффициента формоустойчивости (Φ) определяют полуширину (L) и прогиб (h) отформованного образца. Для этого необходимо провести замеры образца согласно рис. 3.2 и выполнить расчеты по формулам. При замерах необходимо следить, чтобы измерительный инструмент не деформировал образец, а лишь касался его поверхности

$$h = H - \delta \quad (3.3)$$

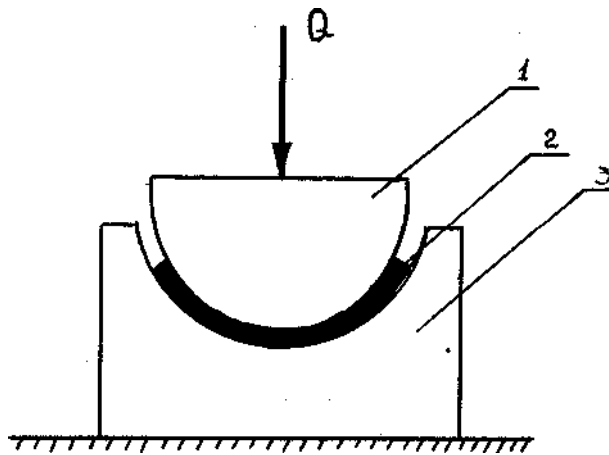


Рисунок 3.1 – Схема лабораторной пресс-формы:
1 – пуансон;
2 – образец;
3 – матрица

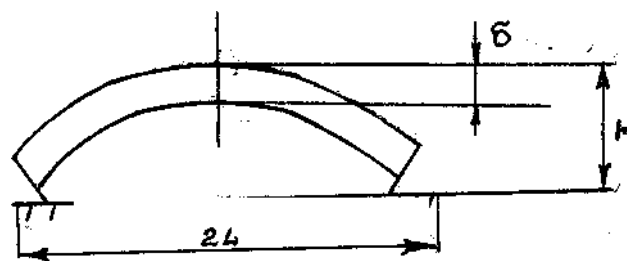


Рисунок 3.2 – Размеры отформованного образца

$$K_o = 2000 h / (L^2 + h^2) \quad (3.4)$$

$$\Phi = K_o / K_{\Pi}, \quad (3.5)$$

где H – стрела прогиба внешнего контура образца,
 h – стрела прогиба внутреннего контура образца,
 σ – толщина образца после формования,
 K_o – кривизна образца,
 K_{Π} – кривизна пуансона ($K_{\Pi} = 50 \text{ м}^{-1}$).

Для выявления зависимости изменения кривизны и коэффициента формоустойчивости от величины напряжения на деталь ($K = f(\sigma)$, $\Phi = f(\sigma)$) проводят пять опытов, в которых образцы одного вида материала формуются при одинаковом времени выдержки под напряжением, но при разных величинах напряжений, например время выдержки $\tau = 10$ с, а напряжение 5 МПа, 10 МПа, 15 МПа, 20 МПа, 25 МПа.

2 Экспериментальная часть

Для определения влияния времени выдержки образца под нагрузкой на его кривизну и коэффициент формоустойчивости проводят пять опытов, в которых образцы одного и того же материала формуют при одинаковом напряжении, например, 15 МПа, но при разной выдержке образца под нагрузкой 3, 10, 20, 30, 60 с.

В каждом опыте следует использовать не менее 3-х образцов.

Результаты замеров образцов заносят в таблицу 3.1, 3.2 По средним значениям кривизны и коэффициента формоустойчивости строят графики зависимости $K_o = f(\sigma_o)$, $K_o = \sigma(\sigma_o)$, $\Phi = W(\sigma_o)$, $\Phi = \sigma(\tau)$, а также диаграмму изменения толщины образцов в зависимости от напряжения формования.

Таблица 3.1 – Данные по выявлению зависимости $\Phi = f(\sigma_o)$

K_{Π}	Материал	Номер образца	Показатели	Напряжение, МПа					Примечания
				5	10	15	20	25	
		1	σ , мм						
			h , мм						
			L , мм						
			K , м^{-1}						
		2	σ , мм						
			h , мм						
			L , мм						
			K , м^{-1}						
		3	σ , мм						
			h , мм						
			L , мм						
			K , м^{-1}						

Таблица 3.2 – Данные по выявлению зависимости $\Phi = f(\tau)$

$K_{п}$	Материал	Номер образца	Показатели	Продолжительность формования					Примечания
				3	10	30	20	60	
		1	σ , мм						
			h , мм						
			L , мм						
			K , м ⁻¹						
		2	σ , мм						
			h , мм						
			L , мм						
			K , м ⁻¹						
		3	σ , мм						
			h , мм						
			L , мм						
			K , м ⁻¹						
		Среднее	K , м ⁻¹						
			Φ_2						

3 Анализ полученных результатов, выводы

По данным таблиц 3.1, 3.2 строятся графики или диаграммы, по которым определяется характер зависимости изменения показателей формовочных свойств стелечно-каркасных материалов от величины технологического напряжения и времени формования. Эти зависимости могут быть линейными, прямопропорциональными, нелинейными, экстремальными. Делается заключение о том, какой режим формования является оптимальным с точки зрения получения требуемой формы детали, энергозатрат и трудоемкости. Полезно аппроксимировать установленные зависимости математическими формулами, что позволяет предложить расчетным путем определять рациональные технологические параметры формования стелечно-каркасных деталей сжатием.

Литература

1. Фукин, В. А. Технология изделий из кожи : учебник для вузов. Ч. 1. / В. А. Фукин, А. Н. Калита. – Москва : Легпромбытиздат, 1988. – 272 с.
2. Баркаускас, Р. В. Формование жестких обувных материалов в пресс-формах. / Р. В. Баркаускас. – М. : ЦНИИТЭИлегпром, 1986. – 28 с.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

Тема. Влияние различных способов увлажнения на физико-механические и упруго-пластические свойства материалов изделий из кожи

Цель работы: изучение различных способов увлажнения, применяемых в производстве изделий из кожи и их влияние на свойства материалов

4.1 Введение.

4.2 Содержание работы.

Задание 1. Определение физико-механических и упруго-пластических свойств материалов в воздушно-сухом состоянии.

Задание 2. Увлажнение кожи четырьмя способами и определение влажности образцов.

Задание 3. Определение физико-механических и упруго-пластических свойств увлажненных образцов.

Задание 4. Обработка и анализ полученных результатов. Выводы.

4.1 Введение

4.1.1 Назначение увлажнения

Увлажнение заготовок верха, других деталей обуви (подошв, подложек, рантов) и некоторых кожгалантерейных изделий проводится с целью изменения свойств материала в нужном направлении, что необходимо для более эффективного проведения дальнейших технологических процессов производства (формования, скрепления и т.д.).

При увлажнении заготовок верха обуви из кожи увеличивается ее деформационная способность, что уменьшает вероятность разрыва кожи и прежде всего лицевого слоя и позволяет деформировать заготовки на большую величину во время обтяжно-затяжных операций, что является одним из основных условий хорошей формоустойчивости обуви. Кроме этого увеличение деформационной способности кожи дает возможность уменьшить размеры заготовок и снизить расход материала, т.е. уменьшить материалоемкость производства. Увлажнение кожи увеличивает способность к поперечному сокращению и улучшает релаксационную способность по сравнению с неувлажненной. В результате этого при формовании более качественно выполняются операции обтяжки и затяжки заготовок и быстрее происходят процессы релаксации напряжений, уменьшается величина остаточных напряжений и увеличиваются остаточные удлинения. Все это способствует сокращению процесса формования и улучшению формоустойчивости обуви.

При увлажнении кожаных подошв, подложек, рантов, деталей из кожи для каркасных кожгалантерейных изделий перед механическим креплением в результате уменьшения условного модуля упругости снижается сопротивление прокалыванию (пробиванию) в процессе скрепления.

4.1.2 Способы увлажнения

В производстве изделий из кожи применяются следующие способы увлажнения:

- в жидкой фазе;
- в паровоздушной среде (сорбционный);
- термодиффузионный (контактный).

Увлажнение в жидкой фазе (увлажнителе) производится намоканием с пролежкой, кратковременным окунанием в увлажнитель с пролежкой, смачиванием поверхности деталей или заготовки кисточкой или пульверизатором с пролежкой.

Увлажнение в паровоздушной среде (сорбционный метод) может выполняться сорбцией влаги в виде мелкодиспергированного увлажнителя, сорбцией влаги в виде пара кипящей воды, сорбцией влаги из атмосферы влажного воздуха при постоянных и переменных параметрах среды. При переменных параметрах температуры среды сорбционный метод называется циклическим, при изменении давления – вакуумно-сорбционным.

Термодиффузионный контактный метод может выполняться с применением ткани в виде влагоносителя и с опрыскиванием поверхности мелкодиспергированным увлажнителем с последующим воздействием горячей поверхности плиты.

4.1.3 Массообмен (перемещение влаги) при увлажнении

Любой способ увлажнения представляет двухэтапный процесс. На первом этапе необходимо создать условия для проникновения влаги в виде жидкости или пара внутрь увлажняемой детали или полуфабриката (заготовок верха обуви). На втором этапе необходимо вызвать перемещение влаги по объему увлажняемой детали или полуфабриката для равномерного ее распределения, так называемый внутренний массообмен.

Основными факторами перемещения влаги внутри материала (протекание внутреннего массообмена) являются разница значений влажности и температуры по объему увлажняемой детали, т.е. наличие градиента влажности и температуры, условия для возникновения которых создаются на первом этапе увлажнения. При наличии градиента влажности влага в виде жидкости перемещается из мест с большей ее концентрацией в места с меньшей концентрацией. При наличии градиента температуры влага перемещается в виде пара или жидкости от поверхности с высокой температурой к поверхности с более низкой температурой. При большом перепаде температур влага перемещается в виде пара или жидкости по направлению теплового потока, которое называется термодиффузией.

При небольшом перепаде температур влага перемещается в виде жидкости по направлению теплового потока, которое называется термовлагопроводностью капиллярно-пористого материала. Термовлагопроводность может быть

вызвана «защемленным» объемом воздуха в капилляре, не полностью заполненном жидкостью, и это явление называется относительной термодиффузией пара и воздуха. Таким образом, при наличии градиента температуры влага перемещается в виде пара и жидкости по объему увлажняемой детали вследствие термодиффузии, капиллярной термовлагопроводности и относительной термодиффузии пара и воздуха. При этом скорость перемещения влаги прямо пропорциональна перепаду температур. Наличие градиентов влажности и температуры при увлажнении повышают скорость увлажнения, если они совпадают по направлениям и снижают скорость процесса, если они по направлениям не совпадают.

Рассмотрим массообмен на примере увлажнения в жидкой фазе кратковременным окунанием в увлажнитель с последующей пролежкой. На первом этапе увлажнения при окунании за счет смачивания поверхности материала и капиллярного всасывания влага проникает внутрь объема материала. Скорость капиллярного всасывания влаги пропорциональна радиусу пор, поэтому в первую очередь заполняются крупные поры и капилляры, т.е. кожа поглощает только влагу намочения. При кратковременном окунании в увлажнитель наличие влаги в материале ограничено количеством, которое успели поглотить наружные слои и влага неравномерно распределена по толщине материала: наружные слои содержат большее количество влаги, внутренние – меньшее. Кроме этого, имеет место неравномерное распределение крупных пор и капилляров по площади материала, что также будет причиной разной влажности материала. Неравномерное распределение влаги по объему увлажняемого материала способствует возникновению градиента влажности, который при пролежке обеспечит перемещение влаги в более мелкие поры и капилляры и равномерное ее распределение по объему. Пролежка – ответственный и длительный процесс при этом способе увлажнения, технология выполнения которой зависит от свойств материалов.

4.2 Содержание работы

Материалы, образцы: для выполнения работы используются образцы из натуральной или синтетической кожи (по указанию преподавателя) в виде двухсторонней лопаточки (размер рабочей части 50 x 10 мм) или прямоугольной формы (размер рабочей части 100 x 20 мм) соответственно.

Перед испытанием материалы должны быть выдержаны в нормальных климатических условиях не менее 24 часов.

Для проведения всей работы каждой подгруппе студентов выдается 20 образцов, вырубленных из одного участка кожи. Для характеристики свойств воздушно-сухой кожи и свойств кожи увлажненной конкретным методом берутся четыре образца, два из которых испытывают на разрыв, а два других для растяжения на величину, соответствующую возникшему внутреннему напряжению 9,8 МПа.

Образцы подготавливаются следующим образом: отмечается рабочая часть образца, равная 50 мм (для образцов в форме двухсторонней лопаточки) или 100 мм (для прямоугольных образцов). Измеряется толщина в трех точках и ширина образца по середине рабочей части. Рассчитывается нагрузка, которую необходимо приложить к образцу, чтобы в нем возникло напряжение $\sigma = 9,8$ МПа.

Оборудование, оснастка, инструменты: разрывная машина РТ-250М, аналитические или технические весы, установка для термодиффузионного контактного увлажнения с использованием ткани-влагоносителя, сорбционного увлажнения влажным воздухом при постоянных параметрах среды, сорбционным увлажнением в виде пара кипящей воды, эксикаторы, термостаты, толщинометры, термометры, влагоемкая ткань, сосуд.

Задание 1. Определение физико-механических и упруго-пластических свойств материалов в воздушно-сухом состоянии

Кожа как материал гигроскопичный в зависимости от влажности в окружающей среде имеет определенную влажность, называемую равновесной влажностью при данных условиях. При нормальных условиях (температуре $T = 20^\circ\text{C}$ и влажности $\varphi = 60-65\%$) кожа имеет равновесную влажность 16-18% и ее состояние определяют как воздушно-сухое. Определяются показатели физико-механических и упруго-пластических свойств кожи при этих условиях:

- предел прочности при растяжении σ_p , Па или МПа;
- относительное удлинение при разрыве ε_p , % и при напряжении $\sigma = 9,8$ МПа, $\varepsilon_{9,8}$, %;
- относительное удлинение в момент появления трещин на лицевой поверхности кожи, ε_t , %;
- условный модуль упругости E при напряжении $\sigma = 9,8$ МПа, МПа;
- коэффициент поперечного сокращения образцов μ , %;
- пластичность P , %.

Определение предела прочности, относительного удлинения при разрыве, относительного удлинения в момент появления трещин производится на одной группе образцов (2 образца).

Предел прочности при разрыве определяют по формуле:

$$\sigma = \frac{P}{F}, \text{ МПа}, \quad (4.1)$$

где P – нагрузка разрыва образца, Н;

F – площадь поперечного сечения образца, мм^2 .

Относительное удлинение образца при разрыве определяют по формуле:

$$\varepsilon_p = \frac{L - L_0}{L_0} \cdot 100\%, \quad (4.2)$$

где L – длина образца при разрыве, мм;

L_0 – первоначальная длина образца, мм.

Относительное удлинение при появлении трещин определяется по формуле:

$$\varepsilon_T = \frac{L_T - L_0}{L_0}, \quad (4.3)$$

где L_T – длина образца при появлении трещин, мм;

L_0 – первоначальная длина образца, мм.

На второй группе образцов (2 образца) определяются условный модуль упругости, коэффициент поперечного сокращения, пластичность и относительное удлинение при напряжении $\sigma = 9,8$ МПа.

Образцы растягивают на разрывной машине РТ-250 М-2 до возникновения напряжения $\sigma = 9,8$ МПа, фиксируется абсолютное удлинение образца Δl , мм, по шкале удлинения и ширина образца по средней линии в рабочей части. Затем образцы освобождаются из зажимов, и им дается пролежка в течение 30 мин, по истечении которых замеряется рабочая длина образца и определяется относительное удлинение $\varepsilon_{ост}$, %. По полученным данным рассчитываются:

Относительное удлинение при напряжении 9,8 МПа:

$$\varepsilon_{9,8} = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \cdot 100\%, \quad (4.4)$$

где L_1 – длина образца при нагрузке, соответствующей напряжению 9,8 МПа, мм;

L_0 – первоначальная длина образца, мм.

Относительное остаточное удлинение при нагрузке, соответствующей напряжению 9,8 МПа, определяют по формуле

$$\varepsilon_{ост} = \frac{L_2 - L_0}{L_0} \cdot 100\%, \quad (4.5)$$

где L_2 – длина образца после пролежки в течение 30 мин, мм.

Пластичность определяют по формуле

$$\Pi = \frac{\varepsilon_{ост}}{\varepsilon_{9,8}} \cdot 100\%, \quad (4.6)$$

Условный модуль упругости определяют по формуле

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon_{9,8}} \cdot 100\%, \quad (4.7)$$

где σ - напряжение, равное 9,8 МПа;

$\varepsilon_{9,8}$ – относительное удлинение образца при напряжении 9,8 МПа, %.

Коэффициент поперечного сокращения определяют по формуле:

$$\mu = \frac{\varepsilon_{\text{сокр}}}{\varepsilon_{9,8}}, \quad (4.8)$$

где $\varepsilon_{\text{сокр}}$ – относительное изменение ширины образца при напряжении 9,8 МПа, %.

$$\varepsilon_{\text{сокр}} = \frac{b_0 - b_1}{b_0} \cdot 100\%, \quad (4.9)$$

где b_0 – первоначальная ширина образца, мм;

b_1 – ширина образца при напряжении 9,8 МПа.

Задание 2. Увлажнение кожи четырьмя способами и определение влажности образцов

Образцы кожи перед увлажнением взвешивают на аналитических или технических весах и записывают вес каждого образца. Затем производят увлажнение следующими способами: сорбционным при постоянных параметрах влажной среды, окунанием с пролежкой, термодиффузионным контактным способом, сорбцией влаги в виде пара кипящей воды.

Окунание с пролежкой

В сосуд наливают увлажнитель, имеющий температуру $T = 35 \pm 5$ °С, в который окунают четыре образца на 15-20 с и помещают для пролежки на 0,5 часа в полиэтиленовый пакет, эксикатор над водой или накрывают влажной ветошью.

Сорбционный способ при постоянных параметрах влажной среды

В эксикатор наливают увлажнитель, температура которого должна быть $T = 50 \pm 5$ °С, над увлажнителем устанавливают сетку, на которую укладывают четыре образца бахтармянной поверхностью к увлажнителю. Затем эксикатор помещают в термостат на 1 час. Температура в термостате должна быть 50-60 °С.

Термодиффузионный контактный способ

Для увлажнения применяют ткань-влагоноситель, в качестве которой используется влагоемкая ткань размером, соответствующем размеру верхней горячей плиты устройства. Ткань-влагоноситель увлажняют водой в количестве примерно 0,1 г на 1 см² площади ткани. Для каждой группы образцов иметь отдельную ткань-влагоноситель. На холодную плиту устройства для контактного термодиффузионного увлажнения укладывают лицевой стороной образцы, на них укладывают ткань-влагоноситель и сверху опускают горячую плиту, температура поверхности которой 75-80 °С. Время увлажнения термодиффузионным способом находится в интервале 30-60 с в зависимости от вида материала.

Сорбция влаги в виде пара кипящей воды

В специальную емкость, имеющую сверху сетку, наливают воду, устанавливают на электроплитку и доводят воду до кипения. Когда температура пара будет равна 85-90 °С, образцы укладывают на сетку над горячей водой и выдерживают в течение 20-30 с.

После увлажнения каждым способом увлажненные образцы взвешиваются и фиксируется вес каждого образца, с учетом которого определяется влажность по формуле:

$$W = \frac{m_e - m_{ec}}{m_{ec}} \cdot 100\%, \quad (4.10)$$

где m_e – масса образца после увлажнения, г;

m_{ec} – масса образцов до увлажнения, г;

Значения влажности образцов заносятся в таблицу 4.1, графа 10.

Задание 3. Определение физико-механических и упруго-пластических свойств увлажненных образцов

После увлажнения по каждому из четырех способов два образца испытывают на разрыв для определения предела прочности σ , относительного удлинения при разрыве ε_p , относительного удлинения в момент появления трещин ε_t , а два образца испытывают для определения относительного удлинения при напряжении 9,8 МПа $\varepsilon_{9,8}$, условного модуля упругости E , коэффициента поперечного сокращения μ , пластичности Π по формулам 4.1-4.9 задания 1. Значения конкретного показателя свойств по каждому образцу фиксируются и усредняются по двум образцам.

Рассчитывается изменение показателей физико-механических и упруго-пластических свойств материалов при увлажнении по формуле 4.11

$$\Delta A = \frac{A_{BC} - A_i}{A_{BC}}, \quad (4.11)$$

где A_i – величина показателя при том или ином способе увлажнения;
 A_{BC} – величина показателя в воздушно-сухом состоянии образцов.

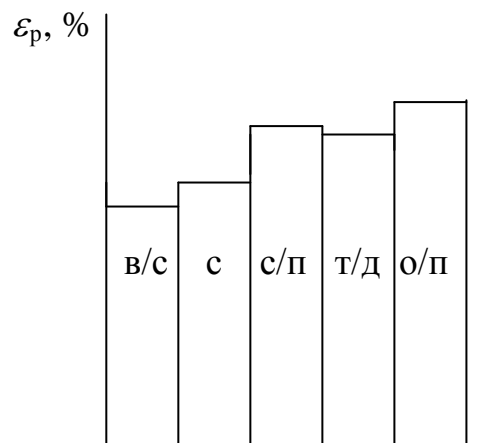
Задание 4. Обработка и анализ полученных результатов. Выводы

Усредненные значения показателей физико-механических и упруго-пластических свойств воздушно-сухих и увлажненных разными способами образцов, определенные в результате экспериментальной части работы и необходимых расчетов, заносятся в таблицу 4.1.

На основании данных таблицы 4.1 построить диаграммы значений показателей физико-механических и упруго-пластических свойств материалов в воздушно-сухом состоянии и при изученных способах увлажнения. При этом использовать следующие обозначения:

- в/с – воздушно-сухое состояние образцов;
- с – сорбция при постоянных параметрах среды;
- с/п – сорбция паром кипящей воды;
- т/д – термодиффузионный контактный;
- о/п – окутание с пролежкой.

Пример:



Выводы по работе

1. При каких способах увлажнения улучшились физико-механические и упруго-пластические свойства материала?
2. Качество выполнения каких операций технологического процесса производства обуви улучшается при увлажнении и за счет каких показателей свойств?
3. Какие дефекты готовой обуви предотвращаются при увлажнении?

4. Для эффективного способа увлажнения или по указанию преподавателя описать массоперенос, учитывая механизм перемещения влаги из среды внутрь материала и механизм внутреннего массопереноса.

Литература

1. Фукин, В. А. Технология изделий из кожи : учебник для вузов. Ч. 1. / В. А. Фукин, А. Н. Калита. – Москва : Легпромбытиздат, 1988. – 272 с.

2. Технология изделий из кожи / под ред Ю. П. Зыбина. – М. : Легкая промышленность, 1975. – 451 с.

3. Адегизалов, Л. И. Увлажнение, сушка и влажно-тепловая обработка в обувном производстве. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 134 с.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

Тема. Изучить ассортимент обувных игл и ниток, методику определения прочности швов и влияние факторов на прочность ниточных креплений

Цель работы: ознакомиться с ассортиментом обувных игл и ниток, методикой определения прочности швов, определить влияние длины стежка и числа строчек на прочность шва и влияние формы заточки острия и номера иглы на прочность материала.

5.1 Введение

5.2 Содержание работы

Задание 1. Изучить ассортимент обувных игл и ниток.

Задание 2. Определить влияние количества строчек и стежков на 1 см длины строчки на прочность шва.

Задание 3. Определить влияние формы заточки острия и номера иглы на прочность материала.

5.1 Введение

Ниточные крепления применяются для сострачивания деталей верха обуви и коженно-галантерейных изделий, а также для пристрачивания деталей низа рантового, сандаального, полусандаального и других ниточных методов крепления обуви.

Основными показателями качества ниточных креплений деталей изделий из кожи является их прочность и эстетичность.

Строчка считается эстетичной, если стежки в строчке упорядочены и хорошо утянуты, имеют одинаковую длину, нитки полностью заполняют проколы материала иглой, соблюдены нормативы строчки (расстояние строчки от края, число стежков на 1 см длины строчки, расстояние между строчками).

Прочность ниточного крепления характеризуется усилием разрыва, приходящегося на единицу длины шва, Н/см:

$$P_{ш} = \frac{Q}{l}, \quad (5.1)$$

где Q – усилие разрушения шва, Н;

l – длина шва (расстояние между крайними проколами в шве) в см.

Величина $P_{ш}$ должна быть не ниже норм, предусмотренных ГОСТ 21463-87 «Обувь. Нормы прочности».

На прочность ниточного крепления влияют различные факторы: прочность ниток, форма острия иглы, ее номер (диаметр), длина стежка, утяжка ниточного шва, свойства скрепляемых материалов, число строчек и др.

5.2 Содержание работы

Материалы, образцы. Для выполнения работы используются контрольные (непрошитые) и проколотые образцы размером 70 x 40 мм и образцы из натуральной или синтетической кожи размером 45 x 40 мм, сшитые однорядной, двухрядной и трехрядной строчками, комбинированными, лавсановыми или капроновыми нитками с различным количеством стежков на 1 см длины строчки.

Применяемое оборудование, приборы и инструменты: разрывная машина РТ-250, микроскоп «Микромед С-12», иглы с различной формой заточки острия и различных номеров, игла и шило для пристрачивания деталей низа обуви, линейка и штангенциркуль.

Задание 1. Изучить ассортимент обувных игл и ниток

Изучение ассортимента обувных игл производят по соответствующему стандарту ГОСТ 22249-82 «Иглы к швейным машинам».

По ГОСТ 22249-82 обувные иглы подразделяются на типы и номера имеют соответствующие обозначения. Тип иглы зависит от ее конструкции. Иглы для ниточного крепления деталей верха из кожи относятся к типу 1 (иглы прямые с ушком). Номер иглы равен диаметру стержня d в миллиметрах, увеличенному в 100 раз. В зависимости от размера и формы колбы, стержня и острия иглы обозначаются четырьмя арабскими цифрами или арабскими цифрами и латинскими буквами. Одному обозначению иглы может соответствовать несколько номеров игл. Например, игла прямая с овальным левым острием № 100 будет обозначаться 134LL-100 или 0335-33-100.

После ознакомления с ГОСТом указать, по каким признакам, на какие типы и номера делятся обувные иглы.

По выданным подгруппе студентов 3-5 иглам для сборки заготовок и одной иглы и шила для пристрачивания деталей низа привести схемы игл согласно рисункам, представленным в ГОСТ 22249-82. Определить тип, номер и обозначения игл и форму заточки острия. Для этого пользоваться штангенциркулем и микроскопом «Микромед С-12». Для определения формы заточки острия определяют среднюю величину размера отверстий материала от прокола иглами с различными видами заточек и номеров игл. Для этого с помощью микроскопа замеряется 5-6 отверстий ниточного шва от проколов иглами в продольном и поперечном направлениях. Определяются средние размеры отверстий и сравниваются с геометрией и размерами лезвий соответствующих игл.

Результаты заносят в таблицу 5.1.

Таблица 5.1 – Результаты определения типа, номера и обозначения обувных игл по ГОСТ 22249-82

Эскиз и форма острия иглы	Характеристика иглы				Основные размеры иглы, мм					Результаты определения		
	тип	колба	стержень	острие	d	L	l_1	l	D	тип	номер	обозначение

В таблице 5.2 представлены обувные нитки, широко применяемые при производстве заготовок верха обуви различных видов и конструкций, в которой указывается состав сырья, линейная плотность (текс), прочность и удлинение при разрыве, коэффициент вариации прочности ниток, что дает возможность выбирать их в зависимости от требований, предъявляемых к качеству строчек.

Используя информацию таблицы 5.2 подобрать нитки для игл, изученных в задании 1. Подобрать иглы и нитки для сострачивания образцов из материалов по указанию преподавателя тугими тачными и настрочными швами.

В таблице 5.3 в качестве примера представлена наиболее часто применяемая форма острия игл и его обозначение, виды швов, настроченных этой иглой, характеристика шва и область его применения.

Выводы

1. Какую информацию содержит код иглы?
2. Как обозначаются (кодируются) иглы, которые использовались при изучении ассортимента обувных игл для сострачивания образцов из кожи верха и пристрачивания деталей низа?
3. Для изученных игл подобрать верхнюю и нижнюю нитки.
4. Для тачных и настрочных швов подобрать верхнюю и нижнюю нитки и иглы по номеру и форме заточки острия.

Задание 2. Определить влияние количества строчек и стежков на 1 см длины строчки на прочность шва

Подготовленные образцы имеют различное количество строчек от 1 до 3 и разную частоту строчек (количество стежков на один см шва). Студенты подсортировывают образцы в однотипные группы в зависимости от типа материала, формы острия и номера иглы, частоты строчки и количества строчек в шве.

Концы ниток подсортированных образцов должны быть закреплены строчкой, завязаны двойным узлом или укреплены клеем. У линии шва замеряется толщина материала в точках (по обеим половинам образца) и выводят среднее.

Таблица 5.2 – Нитки обувные

Условное обозначение нити	Состав сырья	Линейная плотность, текс	Разрывная нагрузка ниток при испытании методом разрыва одной нити, не менее, сН	Удлинение при разрыве, не более, %	Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, не более, %	Длина нити, м	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
Армированные с хлопковой оплеткой (лавсан + хлопок)							
44 лх	62% полиэстер 38% хлопок	21,5текс х 2	1620	24	7,5	200	-
65 лх	62% полиэстер 38% хлопок	21,5текс х 3	2260	24	7,5	200	-
100 лх	56% полиэстер 44% хлопок	50текс х 2	3410	24	6,5	5000 1000 200	-
150 лх	56% полиэстер 44% хлопок	50текс х 3	5390	26	6,0	5200 5000 500	-
200 лх	56% полиэстер 44% хлопок	50текс х 4	7360	27	5,5	5200 5000 500	-
Армированные с полиэфирной оплеткой (лавсан + лавсан)							
35 лл	100%полиэстер	16,7текс х 2	1450	23	7,0	200	-
45 лл	100% полиэстер	21,5текс х 2	1725	23	7,0	200	-
70 лл	100% полиэстер	21текс х 3	2550	23	8,5	2500	-

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8
100 лл	100% полиэстер	50текс х 2	3920	23	6,5	5000 1000 500	-
150 лл	100% полиэстер	50текс х 3	5880	23	6,5	5200 5000 500	-
200 лл	100% полиэстер	50текс х 4	7840	23	6,0	5200 5000 500	-
Комплексные полиэфирные							
34 л	100% полиэстер	11,3текс х 3	1766	22	8,0	2500	-
41 л	100% полиэстер	13,8текс х 3	2060	22	8,0	2500	-
57 л	100% полиэстер	27,7текс х 2	2580	24	10,0	3400	-
60 л	100% полиэстер	13,8текс х 2 х 2	3070	21	9,0	2500	-
70 л	100% полиэстер	11,3текс х 2 х 3	3434	24	10,0	2500	-
84 л	100% полиэстер	28текс х 3	3925	24	8,0	3400	-
86 л	100% полиэстер	13,8текс х 2х 3	3880	21	9,0	3400	-
94 л	100% полиэстер	27,7текс х 3	4500	24	10,0	3400	-
110 л	100% полиэстер	-	5200	25	8,0	3400	-
130 л	100% полиэстер	-	6100	25	8,0	3400	-
150 л	100% полиэстер	-	7900	25	8,0	3400	-

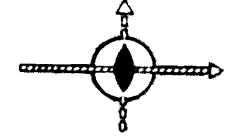

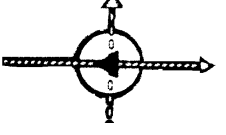
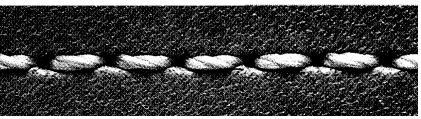
Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8
190 л	100% полиэстер	28текс х 2х 3	8830	26	8,0	3400	-
270 л	100% полиэстер	28текс х 3х 3	11900	28	8,0	3400	-
Комплексные полиамидные							
50 к	100% полиамид	15,6текс х 3	2010	28	9,0	2000	-
65 к	100% полиамид	29текс х 2	3140	26	9,0	2000	-
95 к	100% полиамид	29текс х 3	4710	26	9,0	2000	-
190 к	100% полиамид	29текс х 2х3	10500	26	9,0	2300	-
300 к	100% полиамид	93,5текс х 3	11770	27	7,0	2300	-
400 к	100% полиамид	93,5текс х 4	19100	27	7,0	2300	-
500 к	100% полиамид	93,5текс х 5	23300	28	7,0	2300	-
800 к	100% полиамид	93,5текс х 2 х 4	38260	28	7,0	2030	-
Полиамидная мононить							
37 км	100% полиамид	мононить	1920	28	8,0	2000	-
Нитки хлопчатобумажные							
60/3	100% хлопок	10текс х 3	635	6	7,5	-	-
40/3	100% хлопок	13текс х 3	850	6	7,5	-	-
«Особопрочные» в 9 сложений							
0	100% хлопок	27текс х 3 х 3	5385	7	7,5	-	-

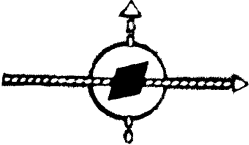

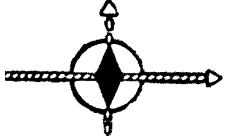
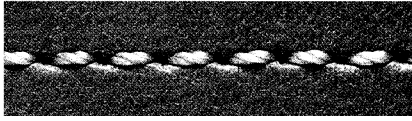
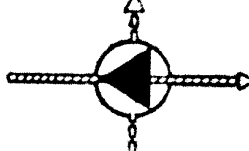

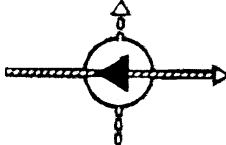

Окончание таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8
1	100% хлопок	18,5текс х 3 х 3	4071	7	7,5	-	-
3	100% хлопок	15,4текс х 3 х 3	3404	6	7,5	-	-
4	100% хлопок	13,0текс х 3 х 3	2955	6	7,5	-	-
6	100% хлопок	10,0текс х 3 х 3	2207	5	7,5	-	-
30	100% хлопок	7,5текс х 3 х 3	1658	6	8,0	-	-
40	100% хлопок	5,9текс х 3 х 3	1295	5	8,0	-	-
«Особопрочные» в 12 сложений							
00	100% хлопок	27,0текс х 3 х 4	7308	8	7,5	-	-
Филаментные полиэстеровые (синтон)							
10	100% полиэстер	94,0текс х 3	16705	-	25,1	1000	-
15	100% полиэстэр	66,0текс х 3	12298	-	25,3	1500	-
20	100% полиэстэр	45,5текс х 3	8090	-	19,0	600 2500	-
30	100% полиэстэр	27,5текс х 3	5047	-	18,1	900 4000	-
40	100% полиэстэр	22,6текс х 3	4249	-	18,7	1200 5000	-
60	100% полиэстэр	15,0текс х 3	2875	-	19,4	1800 5000	-
80	100% полиэстэр	11,3текс х 3	2202	-	18,4	2400 10000	-

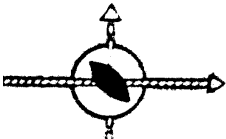
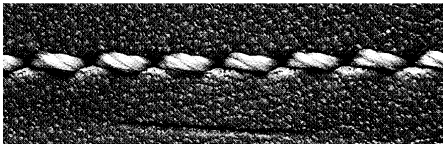
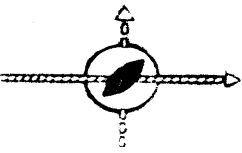

Таблица 5.3 – Характеристика игл, швов и область применения

Обозначение острия	Форма острия	Образец шва	Характеристика шва. Область применения
1	2	3	4
S			<p>Прокол осуществляется в направлении шва. Получается очень ровная линия шва.</p> <p>Применяется при производстве обуви, сумок, чемоданов из различных видов кожи с крупным широким стежком.</p>
P PCL PCR			<p>Прокол осуществляется в направлении поперек линии шва. Получается очень прочный шов. Конструкция этой иглы обеспечивает укладку нити в имеющуюся сбоку острия углубление при движении иглы вверх, и благодаря этому нить не вытягивается поверх выемки и кромки ушка или режущей кромки и при этом не повреждается.</p> <p>Применяется для сострачивания деталей обуви, сумок, чемоданов из всех видов лицевых кож.</p>
SD ₁			<p>Острие прорезает примерно 10% прокалываемого отверстия, а остальные 90% получаются за счет растяжения круглым острием конусной формы. Получается прямой шов без дефектов с местом прокола по шву, меньшим отклонением иглы, меньшим отверстием от прокола, чем у других видов режущего острия. При использовании этой иглы на швейных автоматах получается одинаковое расположение стежка во многих направлениях.</p> <p>Применяется для эластичных мягких кож, а также тонких синтетических кож для верха обуви.</p>

Продолжение таблицы 5.3

1	2	3	4
VR VL			<p>Прокол получается под углом 45° к направлению шва. Благодаря четырем режущим граням достигается правильное положение места прокола, отсутствует отклонение иглы. Получается шов с небольшим наклоном влево, чем у иглы с острием VR, и выпуклые, почти прямые стежки, более эффективное разрезание материала, чем иглой с острием VR.</p> <p>Применяется для производства обуви, сумок и чемоданов из лицевых кож повышенной жесткости.</p>
DI			<p>Прокол осуществляется в направлении шва. Внешние швы, получаемые с помощью острия этой формы, выглядят точно так же, как швы, получаемые с помощью острия «S». Однако четыре режущих грани острия обеспечивают более легкое прокалывание жестких твердых материалов. Получается ровный утопленный шов.</p> <p>Применяется для кожи повышенной толщины и жесткости.</p>
D			<p>Острие этой формы благодаря трем режущим граням хорошо центрируется и легко прокалывает материал. Получается прямой шов. При применении игл с таким острием следует предусмотреть увеличение длины стежка.</p> <p>Применяется для сухой и жесткой кожи, для производства армейской обуви.</p>
DK DH			<p>Получается прямой шов.</p> <p>Применяется для сострачивания деталей из искусственных и синтетических кож безосновных и многослойных, а также тонких синтетических материалов.</p>

Окончание таблицы 5.3

1	2	3	4
LL LLCK			<p>Прокол производится под углом 135° к направлению шва. Получается слегка утопленный шов.</p> <p>Применяется для производства обуви из натуральных кож всех видов.</p>
LR			<p>Прокол производится под углом 45° к направлению шва. Самая лучшая игла для получения декоративных швов.</p> <p>Применяется для всех видов кожи.</p>

Для испытания образцы выдерживают в эксикаторе в течение трех суток над насыщенным раствором натриевого хромпика с относительной влажностью 60%, с целью доведения образцов до стандартного влагосодержания.

Перед испытанием образцов необходимо определить длину строчки (расстояние между крайними проколами), частоту строчки (отношение длины строчки к количеству стежков).

Испытание прочности сшитых образцов производится на разрывной машине при скорости движения нижнего зажима 100 мм/мин. Образцы фиксируются в зажимах разрывной машины таким образом, чтобы рабочая длина образца была равна 2,5 см. Линия шва должна быть параллельна торцевой плоскости зажимов и занимать среднее положение между ними. Этим достигается равномерное распределение нагрузки по всей длине шва.

При испытании сшитых образцов определяется усилие разрушения ниточного шва на шкале усилий и удлинение - на шкале удлинений.

При разрыве образцов необходимо фиксировать те элементы шва (композиции), которые подвергаются разрушениям (кожа, нитка верхняя, нижняя, или и то и другое). По полученным значениям усилия разрушения Q определяется прочность шва $P_{ш}$ по формуле 5.1.

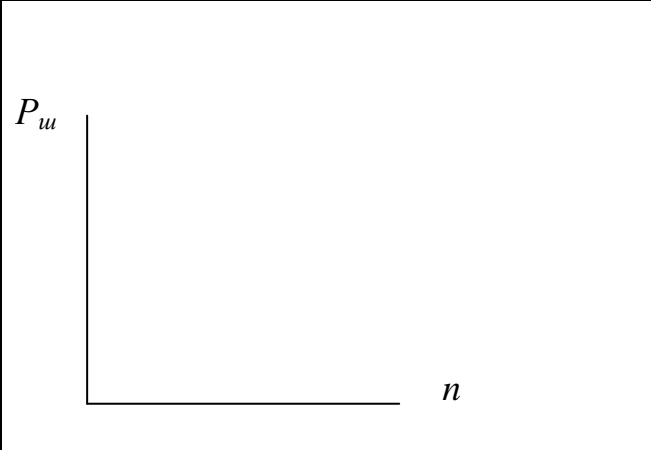
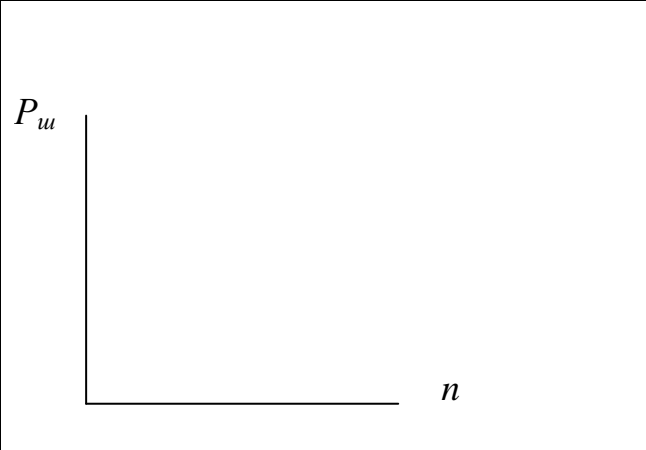
Результаты внести в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 – Результаты прочности ниточных креплений

Показатели	Номер образцов	Количество строчек, число стежков								
		1 строчка			2 строчки			3 строчки		
		3,5-4	4,5-5	5,5-6	3,5-4	4,5-5	5,5-6	3,5-4	4,5-5	5,5-6
Длина шва, см										
Усилие разрушения шва Q , Н										
Прочность крепления $P_{ш}$, Н/см										
Среднеарифметическая $P_{ш}$, Н/см										

По данным таблицы 5.4 строятся графики зависимости прочности ниточного крепления от числа стежков на 1 см длины строчки $P_{ш} = f(n)$ и количества строчек, из которых по экстремуму (максимальному значению) прочности оп-

ределить оптимальное число стежков. Экстремальное значение $P_{ш}$ сравнивают с нормативным по ГОСТ 21463-87.

	
Количество строчек	Число стежков на 1 см длины строчки

Выводы

1. При каком числе стежков на 1 см длины строчки прочность имеет максимальные значения при сострачивании одной, двумя, тремя строчками и какой характер разрыва швов?

2. При какой форме заточки острия прочность шва имеет максимальные значения при сострачивании одной, двумя и тремя строчками?

3. Проанализировать характер разрыва швов при сострачивании иглами с разной формой заточки острия.

4. Проанализировать изменения прочности швов при сострачивании одной, двумя и тремя строчками (в сравнении).

5. Для материалов сшитых образцов подобрать оптимальные иглы по номеру и форме заточки острия, а также верхние и нижние нитки.

Задание 3. Определить влияние формы заточки острия и номера иглы на прочность материала

Из материалов состроченных образцов подбирают 10 образцов размером 65 x 40 мм, отмечают по середине рабочую часть 25 мм. 2 образца контрольных (не прошитых и не проколотых), остальные по 2 образца (выборка) по середине рабочей части проколоть иглами разных номеров и форм заточки острия (LL – овальная левая или LR – овальная правая, SD₁ или 02 – круглая). Все образцы испытывают на разрывной машине при скорости движения активного зажима 100 мм/мин, определяя усилие разрушения на шкале усилий. Прочность контрольных образцов определяют по формуле

$$P = \frac{Q_1}{Ш}, \quad (5.2)$$

где Q_1 – усилие разрушения, Н;

$Ш$ – ширина образца в см.

Прочность проколотых образцов определяется по формуле

$$P_1 = \frac{Q_2}{Ш}, \quad (5.3)$$

где Q_2 – усилие разрушения проколотых образцов, Н;

$Ш$ – ширина образца в см.

Степень ослабления материала проколами иглой (теоретическая прочность) определяется по формуле

$$P_1 = P(1 - \alpha dn), \quad (5.4)$$

где P – прочность непроколотого материала;

d – диаметр иглы, см;

n – число проколов на 1 см строчки;

α – коэффициент ослабления, зависящий от свойств материала.

Коэффициент α для опойка равен 0,20-0,30; для шевро - 0,25-0,35; для выростка - 0,35-0,40.

Определяем коэффициент прочности шва

$$K = \frac{P_{ш}}{P} 100\%, \quad (5.5)$$

где $P_{ш}$ – прочность однорядных швов в Н/см;

P – прочность контрольных образцов в Н/см.

Полученные данные усилий разрушения и прочности контрольных, сшитых одной строчкой, проколотых образцов, теоретическую прочность и коэффициент прочности шва представить в таблице 5.5.

Для характеристики степени ослабления прочности материала проколами построить диаграммы

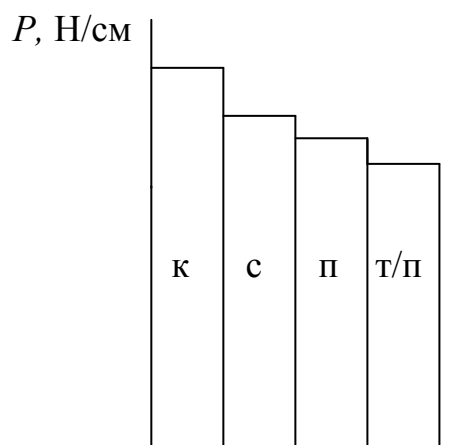


Таблица 5.5 – Результаты влияния формы заточки острия и номера иглы на прочность материала и коэффициент прочности шва

Прочность Показатели	Номер образца	Форма заточки острия, номер иглы, число стежков или проколов														
		Контрольные образцы	Образцы сшитые одной строчкой				Образцы проколотые				Прочность теоретическая					
			№ 80-90		№ 100-110		№ 80-90		№ 100-110		№ 80-90			№ 100-110		
			LL LR	SD ₁ 02	LL LR	SD ₁ 02	LL LR	SD ₁ 02	LL LR	SD ₁ 02	3,5- 4	4,5- 5	5,5- 6	3,5- 4	4,5- 5	5,5- 6
Ширина образца, см	1 2															
Усилие разрушения, Н	1 2															
Прочность материала, шва, Н/см	1 2															
Среднеарифметическая прочность, Н/см																
Коэффициент прочно- сти шва	1 2															

Примечание: Число проколов на 1 больше числа стежков;
число проколов должно соответствовать числу стежков.

При этом использовать следующие обозначения:

к – прочность контрольных образцов;

с – прочность сшитых образцов;

п – прочность проколотых образцов;

т/п – теоретическая прочность.

Диаграммы построить для игл разных номеров и разной формы заточки острия.

Выводы по работе

1. При какой форме заточки острия и номере иглы коэффициент прочности шва K имеет наибольшее значение?

2. Насколько отличается прочность проколотых образцов от прочности шва и какие рекомендации можно сделать для практической технологии сборки заготовок?

3. Иглы каких номеров и формы заточки острия в наименьшей степени ослабляет структуру материала?

4. Сравнить прочность проколотых образцов с прочностью, определенную по формуле (5.4) и какие можно сделать рекомендации для сборки заготовок.

Литература

1. Практикум по технологии изделий из кожи / под ред. проф. В. Л. Раяцкаса. - М. : Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 279 с.

2. Технология изделий из кожи / под ред Ю.П. Зыбина. М. : Легкая промышленность, 1975. – 451 с.

3. Загайгора, К. А. Технология обуви. Сборка заготовок верха обуви. Практикум : учеб. пособие / К. А. Загайгора, З. Г. Максина. – Витебск : УО «ВГТУ», 2004. – 123 с.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО:

Зам. председателя редакционно-
издательского совета УО «ВГТУ»

_____ В.В. Пятов

« ____ » _____ 2009 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор УО «ВГТУ»

_____ С.И. Малашенков

« ____ » _____ 2009 г.

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОЖИ

Лабораторный практикум для студентов

специальности 1-50 02 01 специализаций 1-50 02 01 01 и 1-50 02 01 03
дневной и заочной форм обучения

Витебск
2009