

УДК 675.6

АНАЛИЗ ДИАГРАММ РАСТЯЖЕНИЯ РАЗЛИЧНОГО ОВЧИННОГО ПОЛУФАБРИКАТА

Н.Н. ШАПОЧКА, Ж.Ю. КОЙТОВА, Е.Н. БОРИСОВА

(Костромской государственной технологической университет)
E-mail: info@kstu.edu.ru

Статья посвящена исследованию деформационных свойств различных видов овчин на основе анализа диаграмм растяжения.

The article is devoted to the research of deformation properties of various kinds of sheepskins on the basis of the stretching diagrammes analysis.

Ключевые слова: овчина, диаграмма растяжения, деформационные свойства, относительная податливость, модуль жесткости, группа растяжимости.

Овчинное сырье является одним из наиболее массовых видов сырья, перерабатываемого меховой и кожевенной промышленностью. Благодаря новым технологиям обработки кожаной ткани и волосяного покрова ассортимент изделий из шубной овчины значительно обогатился. Вместе с тем, возможности и свойства полуфабриката настолько расширились, что назрела необходимость совершенствования технологии изготовления изделий из овчин с учетом влияния их свойств.

В процессе изготовления одежды ее деталям придают определенные размеры и

форму, которые должны сохраняться в течение всего времени эксплуатации изделия. На стабильность размеров и формы изделия большое влияние оказывают деформационные свойства материала.

Изучение деформационных свойств может осуществляться с помощью диаграмм растяжения. Наиболее полный анализ диаграмм растяжения ранее проводился для различных волокон, нитей, тканей. Особенно большую работу в этом направлении провели ученые Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна В.Г. Тиранов, Е.С. Цобкалло,

К.Е. Перепелкин, А.М. Сталевич и другие. Кроме традиционных характеристик растяжения были предложены новые, такие как напряжение и удлинение в точке текучести, значения модульной жесткости в зоне текучести и в зоне послетекучести [1]. Проводился анализ как левой, так и правой частей диаграммы. По диаграммам определен релаксационный касательный модуль E на различных уровнях удлинения, и выделены различные этапы деформирования для конкретного вида материала.

Для кожевенно-меховых материалов по диаграммам растяжения определяют ограниченное количество показателей. Это, как правило, разрывные характеристики и удлинение при заданном напряжении [2], [3]. Однако подобные диаграммы являются неисчерпаемым источником получения информации непосредственно о самом процессе растяжения во всем диапазоне деформаций. Показатели удлинения кож более правильно отражают технологические и эксплуатационные свойства изделий, чем разрывная нагрузка и предел прочности при растяжении.

Целью проведенных исследований являлся анализ спектра деформационных свойств современных овчин различных видов обработки, изучение поведения материала при эксплуатационных нагрузках. Оценка проводилась с помощью диаграмм растяжения, которые для шубных и меховых овчин ранее мало были подвержены анализу.

Для исследования было выбрано пятнадцать овчинных полуфабрикатов отечественного и импортного производств, охватывающих широкий диапазон свойств кожаной ткани и волосяного покрова: от толстой, жесткой шубной овчины до тонкого, эластичного мехового велюра с различной обработкой поверхности кожаной ткани (шлифование, нанесение полимерного покрытия). Исследование проводилось согласно ГОСТу 22596–77 на разрывной машине ZT-40 с автоматическим прибором для записи диаграммы растяжения с постоянной скоростью деформирования 85 мм/мин при зажимной длине 50 мм.

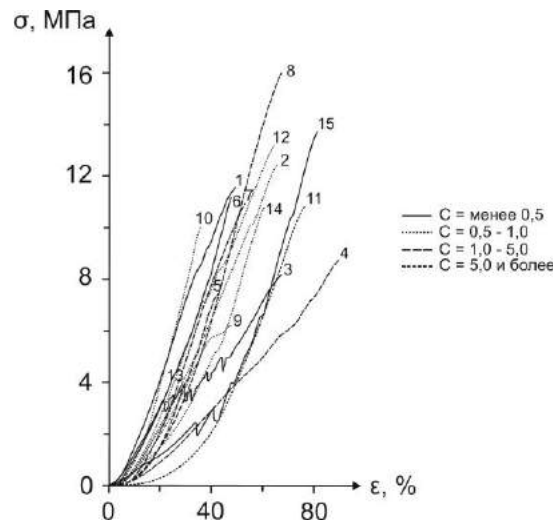


Рис. 1

Полученные диаграммы растяжения исследуемых овчин (рис. 1) свидетельствуют о достаточно широком разбросе свойств современных овчинных полуфабрикатов, в том числе большом интервале растяжимости, которая может соответствовать растяжимости ткани или, наоборот, стремиться к значениям растяжимости трикотажных полотен. Анализируя характер диаграмм, следует отметить, что при растяжении некоторых овчин на кривых появляются характерные пики нагрузки, соответствующие разрыву одного из слоев кожаной ткани, так как овчина по своей природе имеет слоистую структуру. Этот дефект, называемый садкой кожи, на диаграммах представляется либо в виде пика (овчины № 3, 15), либо в виде участка диаграммы, сопровождающегося снижением скорости возрастания нагрузки и увеличением удлинения (овчины № 1, 2, 5, 9, 12).

На диаграмме растяжения (рис. 2) можно выделить три области деформирования овчины. Первый участок характеризуется возрастанием модуля жесткости. В середине диаграммы наблюдается линейный участок с постоянным модулем жесткости, что может быть объяснено максимальной ориентацией элементов структуры кожи в этой области под действием нагрузки. Дальнейшее возрастание нагрузки приводит к разрушению волокон, что сопровождается снижением значения модуля жесткости.

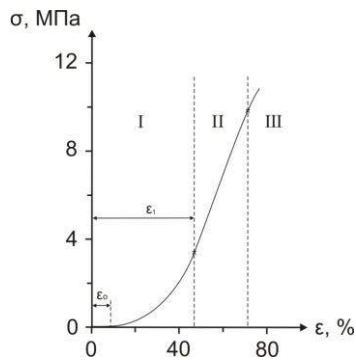


Рис. 2

Известно, что наиболее полно оценивают поведение материалов в процессе изготовления и эксплуатации одежды характеристики, получающиеся при приложении нагрузок, меньше разрывных. Поэтому более важное значение для исследования имеет первый участок диаграммы. Для анализа данной области был введен показатель удлинения первого участка ϵ_1 , который характеризует в некоторой степени растяжимость овчин при небольших нагрузках. Для некоторых овчин можно выделить нулевой участок ϵ_0 , который вызывает сходство с диаграммами растяжения трикотажных полотен. Кроме того, был рассчитан начальный модуль жесткости овчин, который определялся непосредственно с помощью диаграммы растяжения как тангенс угла наклона между осью $O\epsilon$ и касательной к кривой $\sigma = \sigma(\epsilon)$ в начале координат с учетом масштабов осей σ и ϵ диаграммы растяжения: $E_0 = (m_\sigma / m_\epsilon) \operatorname{tg} \alpha$ [4].

Большое значение имеет также величина изгиба кривой. Для характеристики кривизны диаграммы растяжения волокон используется так называемый показатель относительной податливости волокон, введенный американскими исследователями Л. Бести и Р. Гоффманом: $C = 1/5 \cdot (10/\sigma_{10} - 5/\sigma_5)$ [4], [5]; чем податливее волокно, тем значение C выше.

В работе была сделана попытка использовать данный показатель для овчинного полуфабриката, который характеризовал бы способность к растяжению овчины на единицу деформации. Овчина является достаточно растяжимым материалом, поэтому был введен показатель относи-

тельной податливости для характеристики диаграмм растяжения именно овчин:

$$C = 1/10 (10/\sigma_{10} - 20/\sigma_{20}),$$

где σ_{10} и σ_{20} – напряжение, соответствующее удлинению 10 и 20 %, МПа.

Для исследуемых овчинных полуфабрикатов относительная податливость колеблется от 0,15 до 13,0, что говорит о значительном интервале деформационных свойств современных овчин. В зависимости от данного коэффициента была предложена градация овчин по степени растяжимости, представленная в табл. 1. Наблюдается взаимосвязь показателя относительной податливости с другими исследуемыми характеристиками. Так, у овчин первой группы растяжимости на диаграммах отсутствует нулевой участок, длина первого участка составляет не более 10%, а начальный модуль жесткости колеблется от 1 до 7 МПа. Для овчин третьей группы растяжимости характерно наличие нулевого участка (удлинение 3...5%), при этом начальный модуль жесткости равен нулю, а удлинение первого участка диаграммы доходит до 35%. Овчина № 11, отнесенная к категории особо растяжимых, имеет удлинение нулевого участка 9%, а первого – 48,6%.

Т а б л и ц а 1

Группа растяжимости	Относительная податливость, C
Малорастяжимые	менее 0,5
Среднерастяжимые	0,5...1,0
Растяжимые	1,0...5,0
Особо растяжимые	более 5,0

Жесткие условия по стандартизации производственных процессов и технологии пошива, разработанные еще Госстандартом СССР, не соответствуют уровню современных технологий и требованиям потребителя. Технология выделки и отделки овчинного полуфабриката изменяется и совершенствуется, расширяя его возможности и соответственно возможности выбора технологии изготовления изделий из него.

Полученные в ходе проведенного исследования данные и градация овчин позволяют варьировать технологию пошива в зависимости от свойств применяемого овчинного полуфабриката. Технология изготовления изделий из шубных и меховых овчин может иметь особенности, характерные для технологии изготовления изделий из ткани или из трикотажных полотен.

ВЫВОДЫ

1. Проведен анализ диаграмм растяжения различных овчинных полуфабрикатов с целью изучения диапазона деформационных свойств, характерных для современных овчин.

2. Для исследования диаграмм предложены некоторые показатели, которые характеризуют упругие и деформационные свойства материала.

3. В зависимости от величины относительной податливости разработана градация овчин по степени растяжимости, в соответствии с которой разработаны реко-

мендации по применению той или иной технологии изготовления изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Дарвиш Д.М.* Комплексный анализ деформационно-прочностных свойств шерстяных волокон: Дис...канд. техн. наук. – С-Пб, 2008.

2. ГОСТ 4.420–86. Система показателей качества продукции. Шкурки меховые выделанные. Номенклатура показателей. – Введ. 1986–07–01. – М.: Изд-во стандартов, 1986.

3. ГОСТ 4.11–81. Система показателей качества продукции. Кожа. Номенклатура показателей. – Взамен ГОСТа 4.11–69; введ. 1981–05–26. – М.: Изд-во стандартов, 1981.

4. *Мортон В.Е., Херл Д.В.С.* Механические свойства текстильных волокон // Пер. с англ. М.В. Ковачевой и Ф.Ю. Либ; под ред. Г.Н. Кукина. – М.: Легкая индустрия, 1971.

5. *Кукин Г.Н., Соловьев А.Н., Кобляков А.И.* Текстильное материаловедение (волокна и нити): Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Легпромбытиздат, 1989.

Рекомендована кафедрой технологии и материаловедения швейного производства. Поступила 04.06.10.