

Таблица 1 – Прогнозные значения предела выносливости для исследуемых образцов текстильных нитей различного сырьевого состава

Наименование исследуемых образцов пряжи	Параметр К модели (4), 1/%	Величина достоверности аппроксимации модели $R^2$	Прогнозное значение предела выносливости $\varepsilon_B$ , %
Хлопчатобумажная пряжа 200 текс	0,42	0,974	1,21
Хлопчатобумажная пряжа 25 текс ×2	0,39	0,989	0,81
Нитроновая пряжа 100 текс	0,69	0,997	1,08
Полиэфирная пряжа 100 текс	0,52	0,994	0,54
Шерстяная пряжа 220 текс	0,84	0,990	не существует
Шерстяная пряжа 240 текс	0,93	0,998	не существует

Сравнительный анализ прогнозных значений предела выносливости для исследуемых образцов текстильных нитей со значениями, полученными экспериментально [1, 2], свидетельствует об их непротиворечивости. Данный факт свидетельствует о возможности использования результатов исследований в практических целях.

#### Список использованных источников

1. Кукин, Г.К. Текстильное материаловедение (волокна и нити) / Г.К. Кукин, А.Н. Соловьев, А.И. Кобляков // М.: Легпромбытиздат, 1989. – 271 с.
2. Бородовский, М.С. Выносливость пряжи // М.С. Бородовский, Е.А. Воронина / Текстильная промышленность. – 1949. – №4. – С. 22–24.
3. Кузнецов А.А. Оценка и прогнозирование механических свойств текстильных нитей / А.А. Кузнецов, В.И. Ольшанский // ВГТУ - Витебск, 2004. – С.225.
4. Кузнецов, А.А. Оценка и прогнозирование показателей усталостных свойств текстильных нитей методами математического моделирования / А.А. Кузнецов, Д.А. Иваненков // Вестник Учреждения образования «Витебский государственный технологический университет». – 2004. – Вып. 6. – С. 36-40.

#### SUMMARY

As a result of the lead complex of analytical researches algorithms of statistical imitating models of processes of deformation and destruction of a bunch of textile strings are developed at test for a stretching, and also is established, that the analysis of the resulted diagram of a stretching of a bunch of strings allows to estimate as a first approximation factors of a variation of a degree of different length  $C_L$  and explosive lengthening  $C_{ip}$  of strings in a bunch.

УДК 685.34.035.51

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАТУРАЛЬНОСТИ МАТЕРИАЛОВ ДЕТАЛЕЙ ВЕРХА ОБУВИ МЕТОДОМ РАСТВОРЕНИЯ

**В.К. Смелков, В.Е. Горбачик, Е.А. Щербакова**

Современные технологии позволяют изготовить синтетическую кожу настолько похожей на натуральную, что по внешнему виду, да и на ощупь очень сложно отличить подделку.

Сложность заключается в том, что не существует четких критериев, по которым можно было бы однозначно определить: натуральная это кожа или нет. Особенно

если учесть, что в последнее время появилась так называемая «прессованная кожа». «Прессованная кожа» - это материал, вырабатываемый из отходов производства натуральной кожи, синтетических связующих волокон и термопластических смол для склеивания и упрочнения структуры. Делается это для экономии сырья и удешевления продукции.

Существует ряд методов анализа структуры материалов: метод инфракрасной спектроскопии – применяют для определения строения молекул, однако он не дает четкого различия между материалами, а также требует сложного дорогостоящего оборудования и специалиста для его обслуживания; рентгеновские методы исследования строения материалов также очень сложны и требуют специально обученных сотрудников и определяют качественные и количественные показатели молекулярных структур, возможно определение поверхностной плотности и толщины материалов, но не дают четкого ответа по виду материала.

Возможно исследование микроструктуры материалов с использованием оптических микроскопов в проходящем свете. Сложность метода заключается в приготовлении срезов материалов, толщина которых не должна превышать 20-25 мк. Получить срезы такой малой толщины вручную практически невозможно, поэтому для получения микросрезов сравниваемых материалов необходимо использовать замораживающие или санные микротомы. Чтобы затем различить виды материалов, необходимо иметь банк данных для сравнения и идентификации материалов.

Возможно определение различных характеристик электрических свойств материалов, таких как удельное объемное электрическое сопротивление, удельное поверхностное электрическое сопротивление, относительная диэлектрическая проницаемость. Возможно, эти показатели будут различными у натуральных, искусственных и синтетических материалов. Таких сравнительных испытаний не проводилось.

Для определения натуральности кож возможно применение метода «температуры сваривания кож». Он показывает температуру начала разрушения коллагена кожи, образец которой начинает изгибаться. Однако некоторые виды синтетических кож для верха обуви при такой же температуре также начинают изгибаться из-за начала разрушения полимера.

Определение усадки (проба на «кип») требует проверки для некожевенных материалов и может быть рекомендовано для исследований.

Существует возможность растворения кож в щелочно-солевом растворе, однако неизвестно поведение некожевенных материалов в щелочно-солевых растворах.

Таким образом, анализируя литературные источники, можно сделать заключение, что методики, которая позволяла бы точно определить натуральность кожи, не существует.

Целью настоящего исследования явилась разработка способа определения натуральности материалов для верха обуви.

В основу исследования был положен способ растворения кож по методике [1]. Однако, учитывая, что описанная методика предусматривает получение дисперсий коллагена без разрушения молекулярной структуры белка и в связи с этим проводится при температуре не выше 45 °С с продолжительностью от 4<sup>х</sup> до 24<sup>х</sup> часов, необходимо было изучить влияние концентрации щелочно-солевого раствора и температуры на процесс растворения.

Для исследования влияния концентрации щелочи (NaOH) и соли (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) на скорость растворения были взяты шесть растворов различных концентраций (таблица 1).

Таблица 1 – Концентрация растворов

Химический материал	Варианты концентраций, г/л						
	1	2	3	4	5	6	7
NaOH	50	75	100	100	75	100	150
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	100	100	100	140	140	75	75

Исследования влияния концентраций щелочи и соли на скорость растворения проводились при постоянной температуре (45 °С). Жидкостный коэффициент – 10. Образцы кож выдерживались в растворе до полного растворения. Продолжительность проверялась на одном виде кожи по 3 образца на одну концентрацию.

Для исследований выбирались образцы кож для верха обуви, выработанных на различных кожевенных заводах Республики Беларусь, России, Италии, Германии, Турции и др. и из различных видов сырья: крупного рогатого скота, козлыны и свиного для верха наружных деталей обуви и подкладки.

Полученные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Продолжительность растворения кожи

Номер опыта	Концентрация NaOH/ Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> г/л	Органолептические наблюдения растворения, ч						Продолжительность, час
		4	8	12	16	20	24	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	50/100					набух	растворился	24
2	75/100				набух	растворился		20
3	100/100	набух	растворился					8
4	100/140		набух	растворился				12
5	100/75	растворился						4
6	75/140			набух	растворился			16

Как следует из таблицы 2, наибольшая скорость растворения кожи хромового дубления при температуре 45 °С соответствует концентрации раствора: 100 г/л NaOH + 75 г/л Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Полимерные покрытия на кожах не растворялись и выпадали в осадок.

Проверялась скорость растворения кож при более высокой концентрации щелочи и сернокислого натрия. Так, при концентрации NaOH и Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> соответственно 150 г/л и 100 г/л скорость растворения увеличивалась в среднем на 5-7 минут.

Из литературных данных известно, что повышение температуры ускоряет процесс воздействия щелочно-солевой системы на структуру коллагена [2]. В связи с этим проверялась скорость растворения различных кож для верха обуви в зависимости от температуры раствора с постоянной концентрацией щелочи и соли. Данные исследования представлены в таблице 3 и на рисунке 1.

Таблица 3 – Продолжительность растворения при разных температурах

№ п/п	Вид кожи минуты	Температура, °С					
		50	60	70	80	90	100
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Яловка эласт. (Бобруйск)	180 мин	90 мин	60 мин	40 мин	30 мин	15 мин
2	Полукожник хром. дубл. (Бобруйск)	180 мин	90 мин	60 мин	40 мин	30 мин	20 мин
3	Спилок бахтармяный (Бобруйск)	120 мин	70 мин	40 мин	20 мин	15 мин	10 мин
4	Свиная для верха обуви (Гродно)	150 мин	90 мин	50 мин	30 мин	20 мин	12 мин
5	«Краст» (Гатово)	160 мин	90 мин	60 мин	40 мин	35 мин	20 мин
6	«Козлина» (Гатово)	130 мин	80 мин	50 мин	35 мин	30 мин	18 мин
7	«Шеврет» (Гатово)	150 мин	80 мин	50 мин	35 мин	25 мин	15 мин
8	Спилок-велюр (Гатово)	120 мин	70 мин	45 мин	30 мин	20 мин	12 мин

С повышением температуры скорость растворения кож заметно повышается. Как видно из рисунка 1 при кипении раствора продолжительность растворения кож колеблется от 10 до 20 минут.

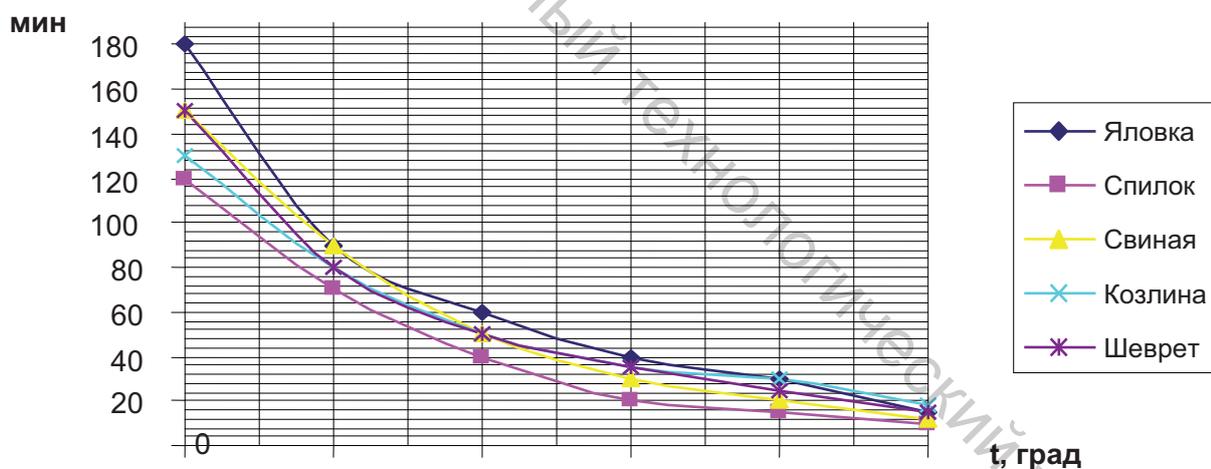


Рисунок 1 – Продолжительность растворения кож в зависимости от температуры раствора

При обработке искусственных и синтетических кож для верха обуви щелочно-солевым раствором полного растворения материалов не наблюдалось, однако, «прессованная кожа» растворилась примерно на 60%. Осталась пластина полимера с измененной формой. При максимальной концентрации щелочно-солевого раствора и при кипении некоторые полимеры (полиуретаны, полиамиды) могут частично разлагаться, а волокна основы – распадаться. В связи с этим для контроля и распознавания кож рекомендуется растворение при концентрации раствора 100 г/л NaOH и 75 г/л Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> при температуре 90 °С. При этих режимах растворение происходит от 20 до 30 минут, а на искусственные и синтетические материалы влияние щелочно-солевой обработки менее заметно.

Таким образом, разработанная методика позволяет дать объективное заключение о натуральности материала, используемого на верх обуви.

#### Список использованных источников

1. Способ получения дисперсий коллагена / В. К. Смелков, Г. Н. Солтовец, А. П. Платонов. Авторское свидетельство №1713931. Зарегистрировано в государственном реестре изобретений СССР 22 октября 1991 г.
2. Хренников, Н. С.,. Химико-технологический контроль в кожевенном производстве / Н. С. Хренников, Н. А. Крысанова – Москва : Легкая индустрия, 1967. – с. 225.

#### SUMMARY

The new method of determination of the natural origin of shoe upper materials by dissolution of leather in a chemical solution is described in the article. The conditions of dissolution have been determined and it has been shown that artificial and synthetic footwear materials are not dissolved in the given solution.

УДК 677.017

### СТАТИСТИЧЕСКАЯ ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ДЕФОРМИРОВАНИЯ И РАЗРУШЕНИЯ ПУЧКА ТЕКСТИЛЬНЫХ НИТЕЙ ПРИ ПОЛУЦИКЛОВОМ ИСПЫТАНИИ НА РАСТЯЖЕНИЕ

**А.А. Кузнецов**

Для практически всех видов текстильных нитей характерно наличие гетерогенности (продольной или поперечной) строения и механических свойств на различных уровнях, которые возникают в процессах их получения и переработки [1, 2]. Для пряжи наиболее характерно наличие продольной гетерогенности показателей строения и механических свойств вследствие неравномерности содержания и расположения волокон на отдельных участках (апериодическая составляющая) и неравномерности её прохождения по рабочим органам оборудования в процессах прядения [1]. Для химических нитей продольная гетерогенность выражена несколько слабее по причине стационарности физических полей и других условий формования во времени [2]. Следовательно, проведение исследований, направленных на изучение степени влияния поперечной гетерогенности показателей структуры и механических свойств пучка текстильных нитей на особенности механизма их деформирования и разрушения, является актуальной научно–технической задачей.

В качестве метода исследования в настоящей работе предлагается использовать метод статистической имитации полуциклового испытания на растяжение.

В данной работе представлен самый общий случай испытания на растяжение пучка нитей, когда для каждой  $i$ -той нити в пучке из  $m$  элементов случайными величинами являются не только характеристики диаграммы растяжения, которые определяются согласно методике [3], но и степень их извитости (или разнодлинности).

В работе [4] для описания диаграмм растяжения в координатах «напряжение  $\sigma$  – относительное удлинение  $\varepsilon$ » автором предлагается использовать универсальную математическую модель следующего вида:

$$\sigma = \frac{\varepsilon}{b_0 + b_1 \cdot \varepsilon} + b_2 \cdot \varepsilon^2, \quad (1)$$