

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА ПУШНО-МЕХОВЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Н.В. МАЦЕНОВА, Ж.Ю. КОЙТОВА, К.Е. ПЕРЕПЕЛКИН

(Костромской государственной технологической университет,
Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна)

Целью данной работы явилось изучение прочностных характеристик при растяжении волоса шкурок песца, лисицы серебристо-черной, норки и нутрии, как наиболее распространенных видов меха в средней полосе России.

По ряду объективных причин (дифференцированность по категориям и сложная форма продольного и поперечного сечений) традиционный подход к изучению разрывных характеристик одиночных волокон не совсем корректен применительно к волосу пушно-меховых полуфабрикатов. Диаграммы растяжения одного и того же волоса в зависимости от участка могут значительно отличаться друг от друга (рис. 1 – диаграммы растяжения остового волоса лисицы серебристо-черной в зависимости от участка: 1 – гранна, 2 – основание.). Поэтому методики [1], принятые в пушно-меховом товароведении, были дополнительно доработаны.

Основными особенностями предложенной методики являются:

– формирование выборки из волос одной категории по принципу равнодлинности;

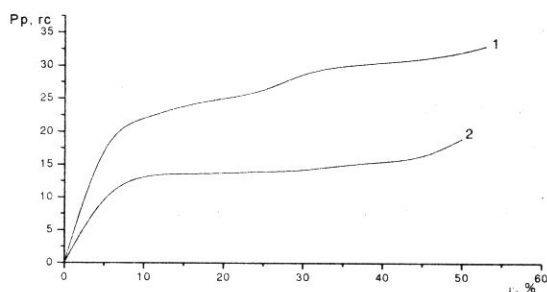


Рис. 1

– проведение испытаний для различных видов меха на эквивалентных зажимных длинах, включая пропорционально все участки волоса (основание, шейку и гранну);

– оценивание результатов испытаний по гистограммам распределения разрывной нагрузки.

Пробы отбирались с наиболее ценной части шкурок: у нутрии – с черева, у остальных – с срединно-хребтовой зоны.

Таблица 1

Вид меха	Длина волос, мм	Большой диаметр, мкм*	Отношение диаметров*	Доля сердцевины, %	Эквивалентная зажимная длина, мм
Нутрия ость	25...27	86	2,3	38	10
Норка ость	25...26	45	1,75	35	10
Песец ость	70...74	42	1,1	49	30
пух	50...55	19	1	40	30
Лисица серебристо-черная ость	75...79	55	1,15	58	30
пух	55...60	22	1	50	30

Примечание. * В таблице указаны параметры основания, так как если нет локального воздействия на гранну, разрыв волокна происходит в зоне основания.

Основные геометрические характеристики объектов, полученные в результате предварительных микроскопических исследований, и эквивалентные зажимные

длины приведены в табл. 1. Последние выбирались в зависимости от длины волос и пропорций участков волоса.

Таблица 2

Вид меха	Зажимная длина, мм	Разрывная нагрузка, сН	Коэффициент С вариации, %	Относительное удлинение, %	Напряжение σ_c при разрыве, МПа
Нутрия	10	30,8	15,7	21	178,2
Норка	10	20,5	16,5	25	325
Песец ость	30	17,9	17	41	285,7
пух	30	1,9	15,3	44	109,8
Лисица серебристо-черная ость	30	19,8	13,6	30	225,2
пух	30	2,1	16,1	34	108,3

Примечание. σ_c – напряжение при разрыве за вычетом сердцевины.

Испытания проводили на разрывной машине с диаграммным устройством, время до разрыва составляло 20 с. Результаты исследования отображены в табл. 2 (прочностные характеристики волос различных видов меха) и на рис. 2, 3: рис. 2 – диаграммы растяжения волос различных видов меха: 1 – ость нутрии, 2 – ость норки, 3 – ость лисицы, 4 – ость песца, 5 – пух лисицы, 6 – пух песца; рис. 3 – гистограммы распределения разрывной нагрузки остевых волос различных видов животных.

по сравнению с остевыми того же вида.

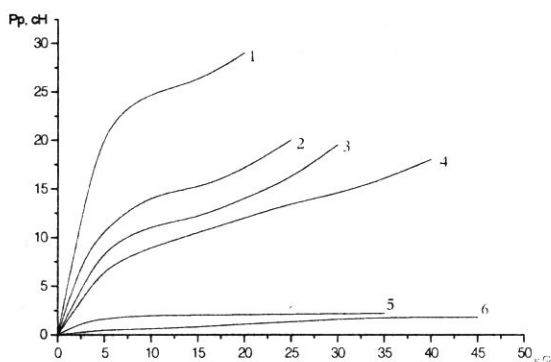


Рис. 2

Отличия в структуре и геометрии волос исследуемых видов меха обуславливают существенные различия разрывных характеристик. Как видно по начальному участку диаграмм растяжения, пуховые волосы обладают меньшей жесткостью и несколько большим относительным удлинением

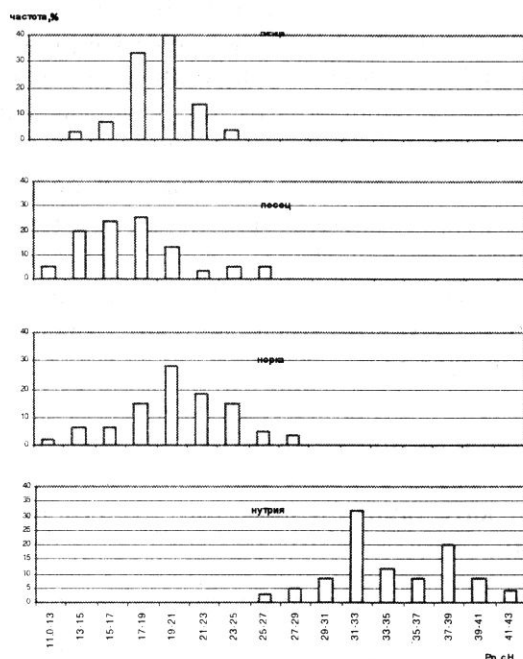


Рис. 3

В целом же деформативность является видовой характеристикой меха [2], а не категорийной, то есть значения удлинения при разрыве волос одного вида животного будут близкими вне зависимости от их категории (пуховые, остевые). Так, меньшему удлинению ости лисицы соответствует меньшее удлинение ее пуха по сравнению

с аналогичными волосами песка.

Сравнение прочностных характеристик остевых волос различных видов меха представляет особый интерес, так как, образуя верхний ярус волосяного покрова, именно они чаще подвергаются растягивающим усилиям, защищая пуховую прослойку, основной функцией которой является термозащита.

Наиболее жесткой является ость нутрии, минимальной жесткостью обладает ость песка; норка и лисица занимают промежуточное положение. Относительное удлинение для исследуемых объектов находится в обратной зависимости от их жесткости.

Более объективную информацию о прочности волокон дают значения напряжения при разрыве, так как исключается влияние геометрических размеров образцов. Поскольку доля сердцевины, несущей нагрузку при растяжении [2] у ости рассматриваемых видов колеблется в довольно широких пределах, напряжение, рассчитанное на полное сечение волокна, занижено некорректно.

В данном исследовании пересчет напряжения при разрыве проводили по формуле

$$\sigma_c = \frac{4P_p K_\phi}{\pi d(1 - D_c)} \cdot 9,8 \cdot 10^3,$$

где σ_c – напряжение за вычетом сердцевины, МПа; d – больший диаметр волокна, мкм; K_ϕ – отношение диаметров волокна; D_c – доля сердцевины; P_p – разрывная нагрузка, сН.

Наименее прочными являются пуховые волосы, их прочность в 2...2,5 раза ниже прочности остевых того же вида пушно-мехового полуфабриката. Самый прочный в категории остевых волос – волос норки; для ости нутрии характерно минимальное

напряжение при разрыве.

При сравнении механических свойств волосяного покрова различных видов меха не менее показательными (чем средние значения прочностных характеристик) являются гистограммы распределения разрывной нагрузки (рис. 3). По гистограммам можно судить не только о неравномерности механических свойств, которую описывает коэффициент вариации (табл. 2), но и о степени механической дифференцированности волосяного покрова животных.

Так, гистограмма разрывной нагрузки нутрии содержит два пика, которые свидетельствуют о наложении двух дисперсий с различными средними значениями. Данный факт подтверждает целесообразность подразделения остевых волос нутрии на большее количество категорий по сравнению с другими видами меха.

ВЫВОДЫ

В работе доказана необходимость учета геометрических характеристик волос при оценке и сравнении их разрывных характеристик. Определены показатели прочности при растяжении волос различных животных в зависимости от вида животного, категории волос и их микроструктуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Головтеева А.А., Куциди Д.А., Санкин Л.Б. Лабораторный практикум по химии и технологии кожи и меха. – М., 1973.
2. Беседин А.Н., Ганцов Ш.К. Товароведение пушно-меховых товаров. – М., 1983.

Рекомендована кафедрой технологии и материаловедения швейного производства КГТУ. Поступила 24.09.03.