

УДК 675.026

**ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ ОЛЕНЬЕЙ ШЕРСТИ
КАК ТЕКСТИЛЬНОГО СЫРЬЯ**

**FEATURES OF THE STRUCTURE OF THE DEER WOOL AS
TEXTILE RAW MATERIALS**

A.V. ЧЕШКОВА, П.Н. РУДОВСКИЙ, М.В. КИСЕЛЕВ, С.В. СМIRHOVA, В.В. ЖАРИКОВ
A.V. CHESHKOVA, P.N. RUDOSKY, M.V. KISELEV, S.V. SMIRNOVA, V.V. ZHARIKOV

**(Ивановский государственный химико-технологический университет,
Костромской государственный технологический университет)
(Ivanovo State University of Chemical-Technology,
Kostroma State Technological University)**
E-mail: smirnovasv1961@mail.ru

Изучено строение волоса северного оленя с точки зрения пригодности использования его в качестве текстильного сырья. Установлено, что наиболее перспективным направлением использования волоса северного оленя является производство прошивных нетканых материалов.

Possibility of the textile application of the reindeer hair was studied. Tufting non-wovens was found to be the best application field for reindeer wool.

Ключевые слова: северный олень, волос, шерсть, микроструктура волоса.

Keywords: reindeer, hair, wool, hair's microstructure.

Россия – лидер среди других арктических стран по численности поголовья оленей. Сегодня в стране сосредоточено более 60% мирового поголовья северного оленя. В рамках государственной стратегии развития народного хозяйства до 2020 года впервые принята отраслевая программа по развитию северного оленеводства. Общий объем финансирования всех ее мероприятий на два года (до 2015 года) составит около 6 миллиардов рублей. Развитие северного оленеводства имеет принципиальное значение для сохранения социально-экономической стабильности в местах компактного проживания коренных народов Севера. Комплекс мер нацелен на увеличение производства продукции и на сохранение традиционного уклада жизни и занятости народов отдельных территорий Крайнего Севера, Сибири и Дальнего Востока. Для достижения поставленных целей планируется увеличить поголовье северных оленей в хозяйствах всех категорий к 2015 году (по сравнению с показателями 2012 года) на 33 тысячи голов – до 1,624 млн. голов.

Мех северного оленя является высокоэкологичным природным материалом, имеет исключительное свойство создавать при носке дополнительный слой так называемой скрытой теплоты испарения, поддерживать термостабильный мягкий микроклимат под одежного пространства. Однако, несмотря на большие преимущества, он очень ломок из-за наличия воздушной полости в его структуре [1], [2].

Сведения о структуре и свойствах оленьей шерсти, имеющиеся в литературе, весьма скудны и не позволяют оценить ее как текстильное сырье. В [1...3] сообщается, что оленья шерсть содержит большое количество мертвого волоса, используется в седельном, матрацном, мебельном производстве и как изоляционный материал. Олений волос, благодаря своему трубчатому строению, обладает очень низкой теплопроводностью, то есть является хорошим теплоизолятором. Вследствие того, что он имеет низ-

кую прочность, не обладает цепкостью, имеет значительную толщину, порядка 300 мкм, случаев использования его в качестве сырья для производства пряжи в литературе не обнаружено. Олений волос используется в качестве набивки в подушки, матрасы и другие подобные изделия.

В рамках совместных работ, проводимых ИГХТУ и КГТУ, нацеленных на оптимизацию и разработку технологий получения волокнистого сырья для формирования текстильных материалов различной структуры, была исследована специфика структуры оленьего волокна, оценена возможность его использования как сырья для получения новых перспективных теплоизоляционных материалов. Микроскопические исследования структуры оленьей шерсти проводились на шкурах предоставленных Государственной Полярной академией (г. Санкт-Петербург). С целью обезволашивания сырья была использована оригинальная технология, разработанная на кафедре ХТВМ ИГХТУ, с использованием комплекса протеолитических и амилолитических ферментов [4]. Объектом исследования выбраны образцы волоса с различных участков шкуры, подвергнутой ферментативной обработке продолжительностью от 1 часа до 3 суток.

Микроскопические исследования проводили на микроскопе марки БИ с приставкой фирмы "Ломо".

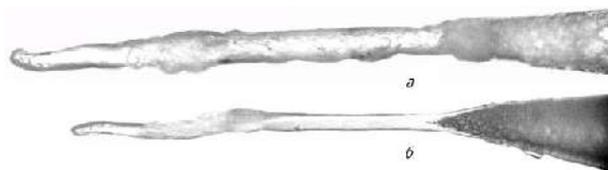


Рис. 1

Установлено, что луковица оленьей шерсти имеет специфическое строение (рис. 1 – форма луковицы до (а) и после (б) обработки энзимами в течение 1 суток): она вытянута и не имеет утолщения, характерного для овечьей шерсти. Это позволяет

производить удаление волоса с оленьих шкур путем селективного ферментативного воздействия на межтканевые вещества,

соединяющие волос с кожной тканью и структурой волосяной сумки (рис. 1-б) без повреждения волоса.

Т а б л и ц а 1

Продолжительность обработки	Тонина, мкм ±2,7	Разрывная нагрузка единичного волоса, Н	К/S (метиленовый голубой)	К/S (диазол алый К)	Растворимость в щелочном растворе, %	Потеря массы, %	Степень извитости, %
Исходный образец	260/12,5*	3,90	1,2	0,40	10,9	-	4,2/64,5
1 час	260/12,5	3,90	1,8	0,45	10,9	-	4,4/65,0
3 часа	240/12,0	3,85	3,6	0,63	10,0	-	4,4/65,7
1 сутки	220/11,9	3,33	3,9	0,74	8,1	5,0	4,9/69,1
3-е суток	180/10,8	3,06	4,2	1,30	7,9	9,8	5,0/70,9

П р и м е ч а н и е. *В числителе показатели для остевых волос бока, в знаменателе – для пуховых волос бока.

Нами установлено, что в течение 1 часа ферментной обработки обеспечивается удаление волоса на 50%, а в течение 3 часов достигается уже 85%-ное обезволашивание шкуры за исключением хребтовой части. Длительность обработки более 12 часов приводит к повреждению природного полимера белковой природы и, как следствие, структуры волоса. Из результатов, представленных в табл. 1 (влияние ферментативной обработки на структуру и свойства оленьего волоса), можно видеть, что в течение 3-х часов обработки при сохранении показателя разрывной нагрузки резко возрастает окрашиваемость волоса

метиленовым голубым, что свидетельствует о разрушении пептидных связей в макромолекуле кератина. Учитывая факт малого прироста окрашиваемости при крашении волоса диазолом, можно считать что при ферментативном обезволаживании в течение первых суток происходит только модификация поверхностных структур волоса. При обработке в течение 3-х суток, видимо, происходит модификация глубоких слоев кутикулярных структур. Это также сказывается на извитости волоса, степень которой с течением времени несколько возрастает.

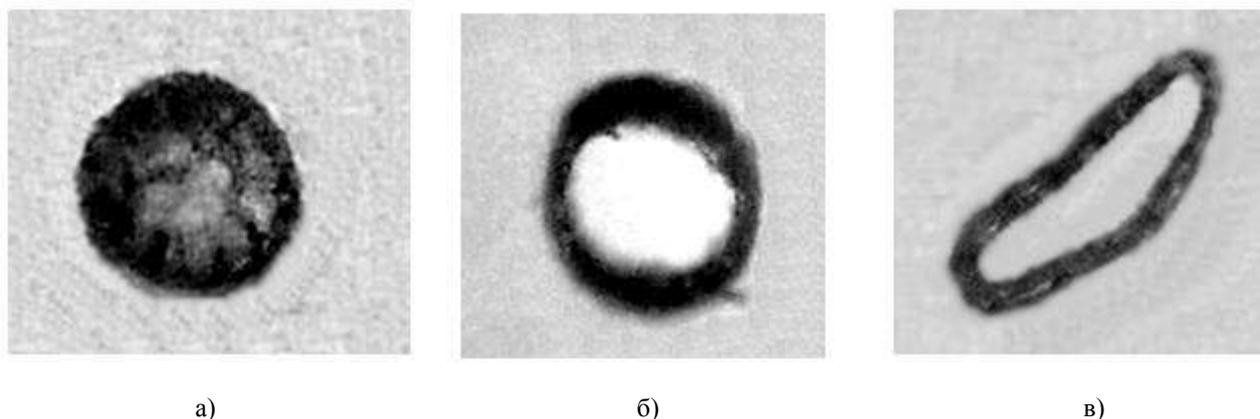
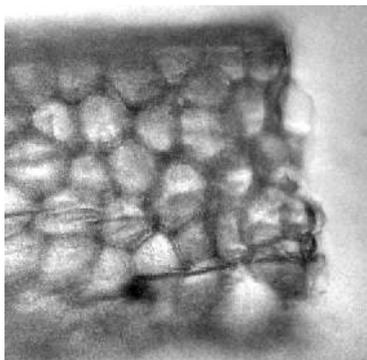


Рис. 2

Известно, что волос оленя имеет трубчатое строение [1]. На рис. 2 приведены полученные нами микрофотографии срезов волоса после ферментативного воздей-

ствия 1 сутки: а) – конец волоса; б) – середина; в) – после деформации. Недалеко от конца волоса (рис. 2-а) его структура сплошная без полости, а внутренняя часть

(рис. 2-б) – пористая с толщиной стенок около 10% от диаметра, что не создает дополнительной прочности ни при растяже-



а)

нии, ни при изгибе (рис. 3 – излом волоса: необработанного (а) и обработанного (б) энзимами в течение 1 суток).



б)

Рис. 3

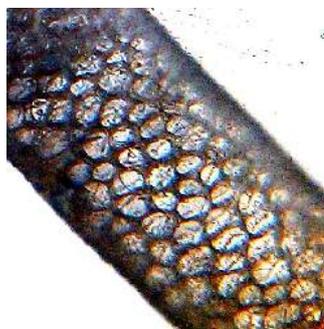
На рис. 3-а можно видеть, что кутикулярные клетки в отличие от волокон овечьей шерсти располагаются рядом друг с другом, не наслаиваясь, в результате чего волос оленя приобретает свойство несвойлачивания. Частичное отслоение клеток чешуйчатого покрова от стенок волоса, приводящее к снижению его прочност, наблюдается только в процессе ферментативного обезволашивания в течение суток

(рис. 3-б и рис. 4-а). Можно видеть, что при перегибе трубчатого волоса по радиусу, соизмеримому с его толщиной, волокно теряет упругие свойства. В этом месте происходит изменение формы поперечного сечения, она становится эллиптической, как это показано на рис. 2-в.

Рис. 4 – ферментативная обработка шкурки оленя: а), б) – сутки; в) – 3-е суток.



а)



б)



в)

Рис. 4

Таким образом, в текстильном производстве волокно после ферментативного обезволашивания может использоваться для получения нетканых полотен, в основном по прошивному способу, в качестве утеплителей для производства одежды. Одним из перспективных направлений является получение армированной трехкомпонентной пряжи с сердечником из синте-

тических филаментных нитей, обладающих высокой прочностью, и "рубашки" из оленьего волоса, обмотанной тонкой пряжей из хлопка.

ВЫВОДЫ

Из-за выявленных особенностей строения и высокой ломкости олений волос как

текстильное сырье может использоваться для получения прошивных нетканых полотен, предназначенных для утеплителей одежды. Перспективным направлением развития технологии переработки оленьей шерсти является также получение армированной многокомпонентной пряжи.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Реусова Т.В.* Формирование товарных свойств мехового полуфабриката из шкур северного оленя: Дис... канд. техн. наук. – М., 2004.

2. *Еремина К.И., Борухсон Б.И.* Текстильные волокна, их получение и свойства. – М.: Легкая индустрия, 1971.

3. *Вирпи Яяске.* Оленья кожа. Руководство по обработке оленьей кожи / Пер. Н. Сало, М. Фалевич. – Инари, Финляндия, Центр образования Саамского региона, 2008.

4. *Батушенко Н.А., Соколова Е.А., Чешкова А.В., Смирнова С.В.* Перспективы использования ферментов в технологиях облагораживания меха // Вестник молодых ученых. – В 3-х вып. Вып. 1. Естественные и технические науки – СПб.: СПГУТД, 2013. С.122...127.

Рекомендована кафедрой химической технологии волокнистых материалов ИГХТУ. Поступила 04.02.14.