

УДК 675.6

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОСВЕТЛЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОГО ВОЛОСА ШУБНОЙ ОВЧИНЫ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ИХ ВЫДЕЛКИ****Абдуллин И. Ш., Шарифуллин Ф. С., Гайнутдинов Р. Ф.**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет», РФ, г. Казань

*В работе проведено исследование влияния потока плазмы высокочастотного емкостного (ВЧЕ) разряда пониженного давления на процесс осветления мехового волосяного покрова. Исследование изменения кислотной и щелочной емкости волоса шубной овчины после процесса осветления объясняется тем, что плазменная обработка способствует более полному раскрытию чешуек кутикулы волос. Происходит разрыв связей, обусловленных силами Ван-дер-Ваальса, водородных связей, что способствует более интенсивному проникновению окислителя в корковый слой волос.*

**Ключевые слова:** плазма, осветления, ВЧЕ разряд, шубная овчина

На меховом производстве часто приходится сталкиваться с наличием в сырье метисовых пород овец «пёстрой» или тёмной окраской волосяного покрова шубной овчины. Это не позволяет расширить ассортимент разнообразной цветовой гаммы полуфабриката шубной овчины. Поэтому в технологию выделки шубной овчины вводят процесс осветления волосяного покрова, что дает возможность выпускать полуфабрикат шубной овчины светлых тонов и снизить естественную пятнистость волосяного покрова. В связи с этим повышение качества обесцвечивания волосяного покрова шубных овчин является одним из перспективных направлений [1].

Существующие методы осветления волосяного покрова меха приводят к окислительной деструкции кератина и коллагена, что делает процесс осветления несовершенным. Для снижения негативного воздействия окислителя на волосяной покров и кожную ткань в процессе осветления необходимо снижать концентрацию пероксида водорода в ваннах. Для достижения максимального результата осветления при сниженных концентрациях окислителя перспективным является применение плазменной модификации сырья, которая, как известно, является одним из эффективных методов интенсификации жидкостных процессов [2].

Применение отечественных химических материалов и разработка технологий отделки на их основе с использованием неравновесной низкотемпературной плазмы является актуальной задачей.

Исследуя структуру кожного покрова, ученые установили, что овчина состоит из трех основных слоев: эпидермиса, дермы и подкожно-жировой клетчатки [2]. Эпидермис кожной ткани овец составляет всего 1,5-2,5 % ее общей толщины состоит из ороговевших клеточных элементов и не влияет на прочность кожной ткани, однако, оказывает влияние на связь волосяного покрова с кожной тканью. Он состоит из ороговевших клеточных элементов с низкими механическими свойствами [3].

#### ***Постановка задания***

Целью работы является разработка технологии осветления шубной овчины за счет комплексной ВЧЕ плазменной модификации волосяного покрова.

#### ***Объект и методы исследований***

В качестве основного объекта исследования выбран волосяной покров шубной овчины. Для установления закономерностей влияния плазмы ВЧ разряда пониженного давления на свойства меховых материалов использовали широкий спектр современных методов и методик исследования: сканирующая электронная микроскопия, а также стандартные методики определения физико-механических и химических свойств меха.

#### ***Результаты исследований и их обсуждения***

Значения технологических параметров плазменной установки варьировались в следующих диапазонах: для обработки в плазме высокочастотного емкостного (ВЧЕ) разряда – время обработки  $t = 1-10$  минут, мощность разряда  $W_p = 0,2-2,5$  кВт, расход плазмообразующего газа  $G = 0,02-0,08$  г/с; в качестве плазмообразующего газа использовали аргон (Ar).

Через 30 минут после обработки плазмой ВЧЕ разряда пониженного давления проводили процесс осветления по традиционной технологии. Осветление контрольных и опытных образцов проводилось каталитическим методом. В качестве катализатора разложения пероксида водорода использовалось сернокислородное железо.

Увеличение степени осветления волосяного покрова шубного сырья после процесса осветления с применением плазмы ВЧЕ разряда пониженного давления объясняется более интенсивным взаимодействием меланина с пероксидом водорода, за счет образования свободных групп кислотного и основного характера, что подтверждается повышением показателей кислотной и щелочной емкости (рис. 1).

Увеличение показателей кислотной емкости на 29 % и щелочной емкости на 24 % по отношению к контрольным образцам в процессах осветления объясняется тем, что плазменная обработка перед процессом осветления способствует более полному

раскрытию чешуек кутикулы волоса. Происходит разрыв связей, обусловленных силами Ван-дер-Ваальса, водородных связей и способствует более интенсивному проникновению окислителя в корковый слой волоса. Пигментные клетки, содержащиеся в корковом слое, становятся более доступными. Окислитель, разрушая хромофорную систему, приводит к увеличению степени осветления волосяного покрова. Изменяются пластические свойства волоса, корковый слой становится более пористым, что облегчает доступ к нему окислителя и процесс деструкции хромофорных групп меланинов происходит интенсивнее.

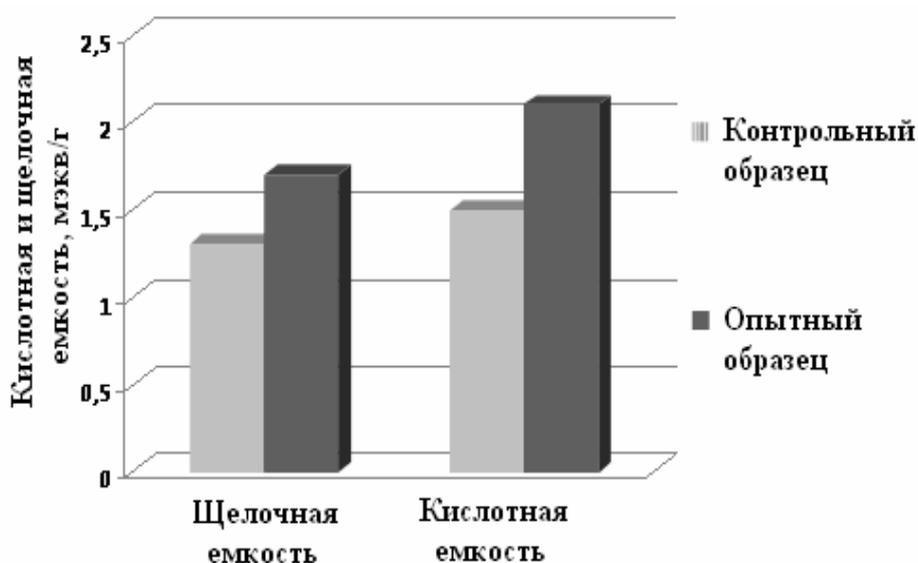


Рис. 1. Изменение кислотной и щелочной емкости волоса шубной овчины после процесса осветления

Исследовалась стойкость волоса к кислотной и щелочной обработке (рис. 2 и 3). Полученные результаты свидетельствуют о том, что обработанные плазмой образцы до процесса осветления обладают большей устойчивостью к действию кислот на 13 % и щелочей на 26 %, по сравнению с контрольными образцами.

Как видно из рисунка 2, после процесса осветления стойкость волоса к действию щелочи снижается практически в два раза. Это объясняется действием сильного окислителя, вызывающего существенные изменения в кератине волоса. Под действием окислителя происходит повреждение кутикулы, корковый слой становится более пористым, теряется упругость и гибкость волоса (рис. 3).

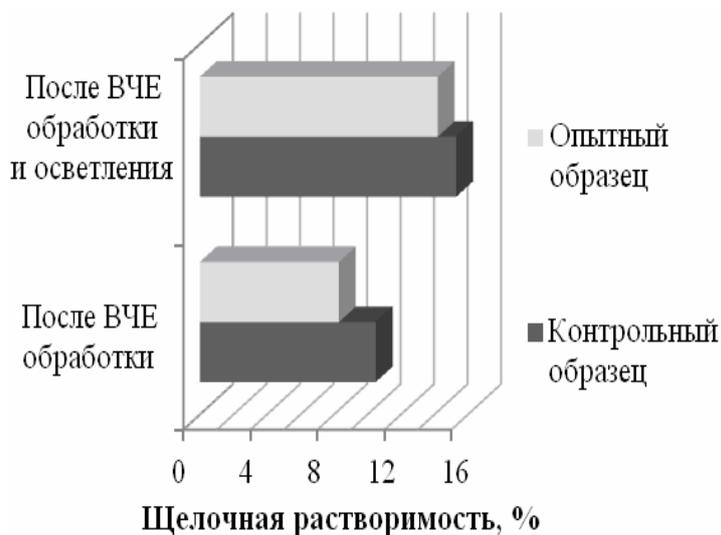


Рис. 2. Изменение щелочной растворимости волоса шубной овчины после обработки плазмой ВЧЕ разряда пониженного давления.

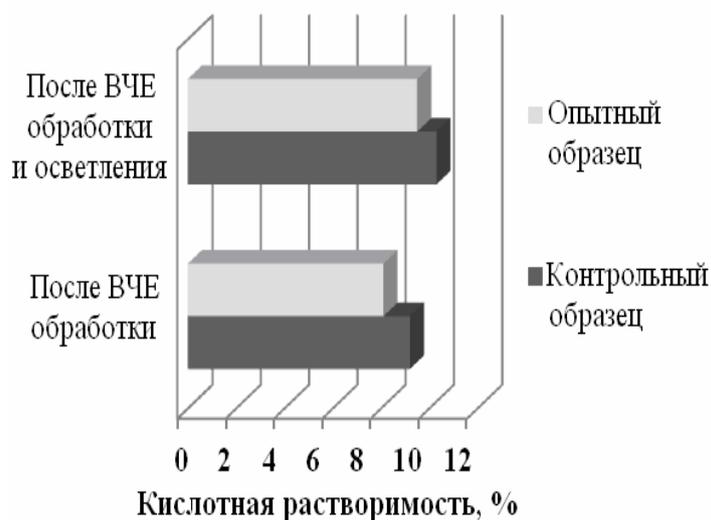


Рис. 3. Изменение кислотной растворимости волоса шубной овчины после обработки плазмой ВЧЕ разряда пониженного давления

Поверхности волосяного покрова до и после плазменной обработки исследовались методом электронной микроскопии. Как показали исследования, после обработки плазмой ВЧЕ - разряда пониженного давления волос имеет большую степень раскрытия чешуек кутикулярного слоя (рис. 4).

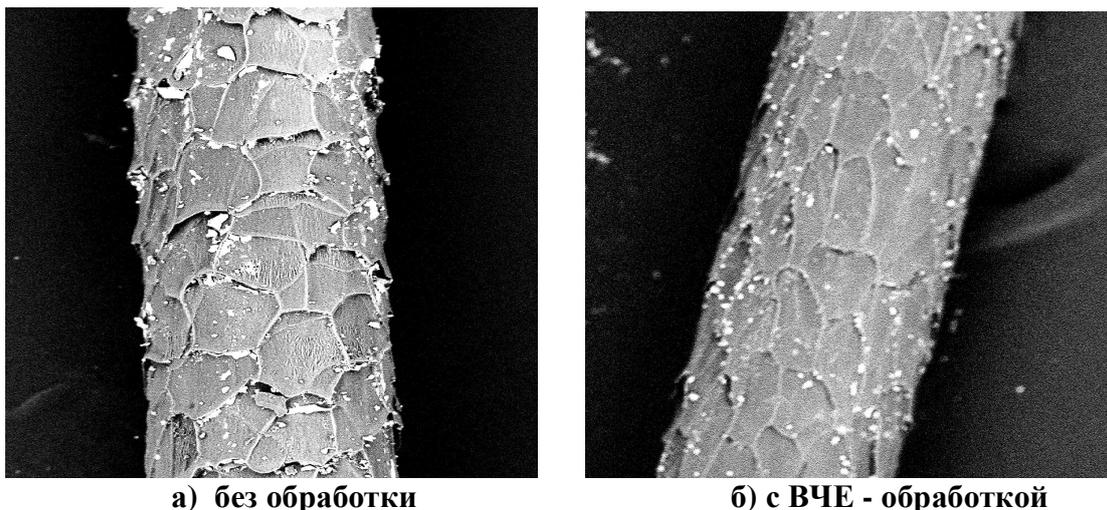


Рис. 4. Микрофотографии поверхности волоса шубной овчины ( $\times 1500$ ):  
а) без обработки;  
б) обработанный плазмой ВЧЕ разряда пониженного давления  
( $G_{Ar} = 0,04$  г/с,  $P = 26,6$  Па,  $W_p = 0,9$  кВт,  $t = 3$  мин)

#### Выводы

Данные исследований позволили сделать заключение о том, что показатель осветления волосяного покрова контрольного образца шубной овчины осветленного по традиционной технологии ниже, чем при воздействии ВЧЕ разряда.

Результаты вышеприведенных исследований свидетельствуют о том, что показатель осветления при плазменной обработке выше на 15,6 % чем контрольные образцы. При этом после процесса осветления стойкость волоса к действию щелочи снижается. Это объясняется действием сильного окислителя, вызывающего существенные изменения в кератине волоса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шарифуллин Ф.С. Повышение качества обесцвечивания волосяного покрова шубных овчин с применением ВЧ-плазмы пониженного давления / Ф.С. Шарифуллин, И.М. Нуриев, // Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – №11. – С.254-255.
2. Островская А.В. Подготовительные процессы в производстве кожи и меха. Учебное пособие / А.В.Островская, Н.В.Светлаков – Казань. КГТУ, 2002. – 128 с.
3. Белякова В.И. Технология меха и шубной овчины / В.И. Белякова, В.Г. Зуева, Л.Н. Курлатова. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.– 248 с.
4. Райх Г. Коллаген / Г. Райх – М.: Легкая индустрия, 1969. – 328 с.

**Абдуллін І. Ш., Шаріфуллін Ф. С., Гайнутдінов Р. Ф.**

***Дослідження процесу освітлення модифікованого волоса шубної овчини в технологічному процесі її вироблення***

*У роботі проведено дослідження впливу потоку плазми ВЧЕ розряду зниженого тиску на процес освітлення хутряного волосяного покриву. Дослідження зміни кислотної і лужного ємності волосся шубної овчини після процесу освітлення пояснюється тим, що плазмова обробка сприяє більш повному розкриттю лусочок кутикули волосся. Відбувається розрив зв'язків, обумовлених силами Ван-дер-Ваальса, водневих зв'язків і сприяє більш інтенсивному проникненню окислювача в корковий шар волосся.*

**Ключові слова:** *плазма, освітлення, ВЧЕ розряд, шубна овчина*

**Abdullin I. S., Sharifullin F. S., Gainutdinov R. F.**

***Study of clarification of modified hair fur sheepskin in technological processes of manufacturing***

*In the work of the carried out research influence of the plasma HFC discharge low pressure of the process of clarification of fur leather. Study of the change in acidic and alkaline capacity fur sheepskin after the process of clarification is explained by the fact that plasma treatment contributes to a fuller disclosure of the scales of the fur cuticle. There is a rupture of the communications caused by forces of Van der Waals, hydrogen communications that promotes more intensive penetration of oxidizer into a cortical layer of fur.*

**Keywords:** *plasma, lightening, VChE discharge, fur sheepskin*