

## **ПРИМЕНЕНИЕ НАНОМАТЕРИАЛОВ В ТЕХНОЛОГИИ ОТДЕЛКИ МЕХА**

**Панкова Е.А.**

*Казанский национальный исследовательский технологический университет, Республика Татарстан, Российская Федерация  
pankovaja@mail.ru*

Мир моды становится все более требовательным и изобретательным, в этой связи технологии обработки меха все время совершенствуются, тем более что современные высококачественные химические препараты, применяемые для выделки и отделки меха, позволяют существенно улучшить его качество. Особый интерес представляет исследование возможности применения наноматериалов для выделки и отделки меха, так как материалы на основе наночастиц приобретает уникальные по своим показателям водонепроницаемость, грязеотталкивание, теплопроводность, способность проводить электричество и другие свойства. Для исследования возможности применения наноматериалов в технологии отделки меха использовали препарат «Агбион-2», представляющий собой коллоидный водный раствор наночастиц серебра, он прошел ряд исследований и признан безопасным для человека. Принимая во внимание сложную морфологическую структуру меховых материалов и ряд их особенностей, традиционные методы нанесения наночастиц оказались непригодными, поэтому нами предложен способ, обеспечивающий равномерное распределение наночастиц на поверхности мехового материала и их прочную фиксацию. Нанесение наночастиц на меховой полуфабрикат осуществляли в условиях ВЧИ плазмы, при этом наночастицы вводятся в плазму путем пропускания плазмообразующего газа через коллоидный раствор серебра. При помощи пакета программ STATISTICA 6.0 определены оптимальные параметры обработки:  $W_p=0,5\text{кВт}$ ;  $G=0,06\text{ г/с}$ ;  $\tau=1\text{мин}$ . Выявлены наиболее целесообразные концентрации растворов - 0,1% и 0,25%. Продолжительность обработки определяли экспериментальным путем, для этого меховой полуфабрикат обрабатывали в оптимальном режиме с различной продолжительностью ( $\tau$ ): 1, 3, 5, 7 и 10 минут для каждой выбранной концентрации. Наилучшие результаты показали образцы, обработанные в течение 1 минуты. После обработки образцы подвергали элементному анализу и анализу на содержание минеральных веществ, которые показали

наличие серебра в волосяном покрове меха и увеличение содержания минеральных веществ в среднем на 2-5% [1, 2].

Микроснимки дермы опытного образца не выявляют наглядных областей локализации частиц металла, однако, изменения микроструктуры дермы после ВЧИ плазменной обработки с применением наночастиц серебра имеют более разделенную и фиксированную структуру по сравнению с контрольным образцом. Это объясняется тем, что частицы серебра напыляются в виде атомарно-ионного потока, что обеспечивает эффективное адсорбирование их на поверхности мехового полуфабриката, а способность частиц серебра к комплексообразованию позволяет им выступать в качестве дополнительного структурирующего агента. В свою очередь волосяной покров мехового полуфабриката после обработки наночастицами серебра в среде ВЧИ плазмы при микроскопии выявляет более исчерченную (развитую) поверхность в сравнении с исходным, что является результатом воздействия потока ионов плазмообразующего газа и частиц серебра. Особенности строения кутикулы обеспечивают захоронение наночастиц на глубину около 100–150 нм, наряду с этим на поверхности различимы примесные образования размером 100–300 нм, что может являться результатом локальной агрегации наночастиц серебра. Описанные выше, изменения морфологии мехового полуфабриката неизбежно приводят к изменению свойств материала в целом и его поверхности в частности. Установлено, что обработка мехового полуфабриката наночастицами серебра в условиях ВЧИ плазмы в режиме  $W_p=0,5\text{кВт}$ ;  $G=0,06\text{ г/с}$ ;  $\tau=1\text{мин}$ ;  $C_{\text{раствора}}=0,1\%$ , обеспечивает ему водонепроницаемость (энергия поверхности кожной ткани снижается в 2,5 раза), низкий уровень загрязняемости, высокие бактерицидные свойства (проведены лабораторные испытания протокол № 15100 от 5 мая 2011года), высокую прочность (увеличивается до 92%) и улучшенные трибоэлектрические свойства (потенциал поверхности понижается до 90%, а показатель диэлектрической проницаемости до 70%) [3, 4].

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абдуллин, И.Ш. Исследование влияния обработки наноматериалами в условиях ВЧИ плазмы на качество мехового полуфабриката из шкур овчины / И.Ш. Абдуллин, Е.А.Панкова [и др.] // «Нанотехника». – 2008.– № 3 (15). – С.64.
2. Панкова Е.А. Научно-технологические основы финишной отделки меха с применением плазмохимической обработки, наноматериалов и нанопокровов / дисс. доктора техн. наук. - 2011.- Казань: Изд. КНИТУ, 318 с.
3. Панкова Е.А. Теоретические исследования механизма активации, распределения и фиксации наночастиц серебра на поверхности меховых материалов в условиях ВЧИ плазмы / Панкова Е.А., Абдуллин И.Ш. [и др.] // Вестник Казанского Технологического Университета. - Казань. «Отечество», 2013, том 16, выпуск 18, С.52.
4. Панкова Е.А. Исследование плазмохимической модификации высокомолекулярных материалов легкой промышленности природного происхождения/ Панкова Е.А., Рахматуллина Г.Р. [и др.] // Вестник Казанского Технологического Университета. - Казань. «Отечество», 2017, том 20, №15, с.58-60.