

Ф. Ф. Кадыров, М. Ф. Шаехов, А. С. Захарченко,
В. А. Логинова

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ НА РАСТВОРИМОСТЬ ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА МЕХОВОЙ ОВЧИНЫ В КИСЛОТЕ В ПРОЦЕССЕ ПИКЕЛЕВАНИЯ

Ключевые слова: пикелевание, высокочастотная плазма, растворимость волоса в кислоте.

Плазменная обработка не вызывает деструкции и конфигурационных изменений коллагена и кератина, а приводит к повышению химической активности за счет образования свободных групп основного и кислотного характера.

Keywords: pickling, high-frequency plasma, hair solubility in acid.

Plasma treatment does not cause destruction and configuration changes of collagen and keratin, and leads to increased chemical activity due to the formation of free groups of basic and acidic.

Пушно-меховой полуфабрикат – это традиционная продукция не только нашей страны, но и многих государств мира. Развитие мехового производства играет большое значение в экономике каждой страны, поэтому специалисты постоянно, совершенствуют технологию выделки меха, пытаются сделать его, качественным и конкурентно способным.

Отечественные производители мехового полуфабриката расширяют область применения импортных химических реагентов и красителей. В процессе технологических обработок волосной покров подвергается многочисленным химическим, термическим и механическим воздействиям, вызывающим существенное изменение его свойств. В связи с этим необходимо проводить дополнительные исследования по влиянию новых химических веществ на качество волосяного покрова.

На показатели свойств меха большое влияние оказывают характеристики исходного сырья на подготовительной стадии производства. Возможности традиционных технологий на стадии подготовительных процессов, основанных на использовании химических веществ, ограничены, так как их применение не позволяет получить мех с улучшенными свойствами и не снимает проблему загрязнения окружающей среды.

Готовый мех, применяемый для изготовления изделий, должен обладать мягкостью, тягучестью и определенными упругоэластическими свойствами, которые зависят от степени разрыхления волокнистой структуры кожной ткани шкуры. До настоящего времени наиболее широко для разрыхления кожной ткани мехового и овчинно-шубного сырья используют пикелевание.

Раствор, содержащий кислоту и нейтральную соль, в кожном и меховом производстве называют пикельным раствором, или пикелем, а процесс обработки полуфабриката таким раствором – пикелеванием.

В производстве меха пикелевание играет особую роль. Оно служит в первую очередь для разрыхления тонкой структуры коллагена, для разделения микроструктуры дермы и одновременно

для создания нужной кислотности полуфабриката [1].

Химическое взаимодействие кислоты с коллагеном приводит к разрушению водородных и электростатических связей в его структуре. Параллельно происходит и разделение микроструктуры дермы на более мелкие структурные элементы, а их способность к склеиванию снижается [2]. В процессе пикелевания кожная ткань обезживается и уплотняется, становится шероховатой. В результате обезживания наблюдается некоторое уменьшение суммарного объема (на 15 – 17%), влага перераспределяется, переходя из коллагеновых пучков в межпучковое пространство, что расширяет межпучковые промежутки (поры) и разделяет пучки на более мелкие структурные элементы. При этом повышается пористость и проницаемость кожной ткани, уменьшается ее склеиваемость и сжимаемость, в результате чего повышается устойчивость структурных элементов к деформации сжатия и усадке в процессе сушки, т.е. происходит формирование объема кожной ткани.

Пикелевание снижает устойчивость коллагена к воздействию высоких температур: температура сваривания кожной ткани снижается.

При обработке пикельными растворами структура кератина волоса и волосяных луковиц существенно не изменяется. Однако установлено, что кислотное воздействие повышает способность шерсти к свойлачиванию, изменяет естественную окраску волос. Ослабленная на предпикельных операциях связь волосяного покрова с кожной тканью в кислотно-солевом восстанавливается. Действие пикельного раствора направлено, главным образом, на изменение структуры кожной ткани шкуры.

В последнее время все шире применяются электрофизические методы модификации материалов как наиболее эффективные и экономичные. Перспективным методом модификации натуральных высокомолекулярных материалов является такой электрофизический метод обработки, как воздействие потоком плазмы ВЧЕ-разряда пониженного давления [3,4]. Представляет интерес исследование возможности

применения метода обработки мехового сырья в потоке плазмы ВЧЕ-разряда пониженного давления перед подготовительными процессами, который позволяет улучшить характеристики меха за счет повышения качества сырья во время проведения подготовительных операций.

Таким образом, подготовительные процессы являются важным этапом в производстве меха, во время проведения которых происходят необходимые изменения микроструктуры и химического состава кожной ткани и изменения химического состава волосяного покрова. В последующих операциях выделки происходит фиксация структуры кожной ткани, придание структурным элементам устойчивости к действию влаги, термическим и бактериальным воздействиям, а так же придание определенных физико-механических свойств и внешнего вида.

Таблица 1 - Влияние плазменной обработки на волосяной покров меховой овчины ($G_{\text{аргон}}=0,04\text{г/с}$, $P=13,3\text{Па}$, $W_p=1,7\text{кВт}$, $t=7\text{ мин.}$)

Наименование показателя	Значение показателя	
	до плазменной обработки	после плазменной обработки
Растворимость в щелочи, %	11,2	10,3
Растворимость в кислоте, %	4,4	5,9
Кислотная емкость, экв./г	0,56	0,61
Щелочная емкость, экв./г	0,89	0,94
Кислотный электрохимический эквивалент	1799	1636
Щелочной электрохимический эквивалент	1124	1058
Зола, %	4,7	4,6

Относительное увеличение растворимости волоса в 4н растворе соляной кислоты на 75% (табл.1) свидетельствует об облегчении протекания гидролитического распада кератина волоса, что обусловлено ослаблением некоторых водородных связей.

Таким образом, плазменная обработка не вызывает деструкции волоса, а приводит к конформационным изменениям с разрывом водородных связей в приповерхностных и слоях, прилегающих к порам, за счет образования свободных групп основного и кислотного характера. Волос становится более реакционноспособным, что ведет к интенсивному взаимодействию его с химическими веществами.

Установлено, что плазменная обработка не вызывает деструкции и конфигурационных изменений коллагена и кератина, а приводит к изменению микроструктуры, которая выражается в разрыве слабых межфибриллярных водородных связей в приповерхностных слоях, прилегающих к порам, и повышением химической активности за счет образования свободных групп основного и кислотного характера.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы по соглашению 14.В37.21.2061 от 14 ноября 2012г.

Литература

1. Аронова Ю.Н., Ефремова П.Я., Есина Г.Ф. Технология меха. – М.: Легкая индустрия, 1974. - 458с.
2. Райх Г. Коллаген. – М.: Легкая индустрия, 1969. – 328с.
3. Абдуллин И.Ш. Плазменная обработка в процессах модификации натуральных высокомолекулярных материалов / И.Ш. Абдуллин, И.В. Красина // Вестник Казанского технологического университета – 2002. – №5. – С. 85-87.
4. Мекешкина-Абдуллина Е.И. Модификация капиллярно-пористых ВМС, типа меха, низкотемпературной плазмой пониженного давления / Е.И. Мекешкина-Абдуллина, И.Ш. Абдуллин // Вестник Казанского технологического университета – 2011. – № 1. – С. 63-66.

© **Ф. Ф. Кадыров** - асп. каф. плазмохимических и нанотехнологий высокомолекулярных материалов КНИТУ, kadyrovff@yandex.ru; **М. Ф. Шаехов** – д-р техн. наук, проф. каф. плазмохимических и нанотехнологий высокомолекулярных материалов КНИТУ; **А. С. Захарченко** - асп. ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»; **В. А. Логинова** - асп. ФГБОУ ВПО «ИГХТУ».