



НОВЫЕ ПРОЦЕССЫ ОБРАБОТКИ ТЕКСТИЛЯ, ИСКУССТВЕННЫХ И НАТУРАЛЬНЫХ КОЖ, МЕХА

УДК 675.04:677.027

ВЛИЯНИЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ НЕРАВНОВЕСНОЙ ПЛАЗМЫ НА ВОДОСТОЙКОСТЬ КОЖЕВЕННОГО ПОЛУФАБРИКАТА

И.Ш.Абдуллин, Л.Н.Абуталипова, Л.Ю.Махоткина

С помощью неравновесной низкотемпературной плазмы высокочастотного разряда при пониженном давлении возможно модифицирование поверхности натуральных кож с одновременным изменением физико-механических свойств. Проведено изучение влияния плазмы на водостойкостные свойства кожевенного полуфабриката. Отмечается, что дальнейший прогресс в данной области требует более глобального изучения природы воздействия плазмохимических процессов на натуральные белковые полимеры.

Способность противостоять действию воды - одна из важнейших эксплуатационных характеристик кож для верха обуви. Целью настоящей работы является исследование водостойкости кож хромового дубления, подвергшихся воздействию низкотемпературной неравновесной плазмы (ННП). Приводятся результаты исследования воздействия экологически чистой ННП на кожевенный полуфабрикат, установлены закономерности изменения свойств кожи от времени воздействия высокочастотной плазменной обработки.

Объектом исследования служил кожевенный полуфабрикат после барабанного крашения и жирования, выработанный в производственных условиях для верха обуви из шкур яловки легкой. Масса образцов определялась после промывки и отжима. Кожа контрольного варианта воздействию ННП не подвергалась, но в остальном была выработана по методике [1], как и опытные кожи.

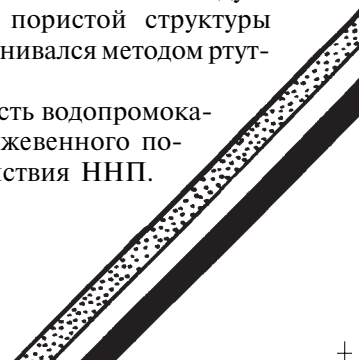
Обработку проводили на установке, подробно описанной в [2]. Для создания плазмы использовался высокочастотный плазматрон. Рабочие частоты со-

ставили: 1,76; 13,56 МГц. В качестве плазмообразующих газов использовались аргон, азот, аммиак. Обработка велась при расходе аргона от 0 до 0,12 г/с с одновременным добавлением азота и при последовательном добавлении аммиака. Параметры режима: энергия ионов - 50-70 эВ, давление газа - 0,4-0,9 Па, время воздействия ННП - от 180 с до 1000 с.

О водостойкости опытных и контрольных кож судили по водопроницаемости в динамических условиях [3] и водонамокаемости [4] при 24-часовом намокании.

Относительная влажность устанавливалась по убыли массы при взвешивании образцов, высушенных до постоянной массы. Физико-механические свойства кож определяли после кондиционирования образцов в течение суток при относительной влажности воздуха 65±5%. Характер изменений пористой структуры кожевенного полуфабриката оценивался методом ртутной порометрии.

На рис. 1 показана зависимость водопромокаемости и водонамокаемости кожевенного полуфабриката от времени воздействия ННП.



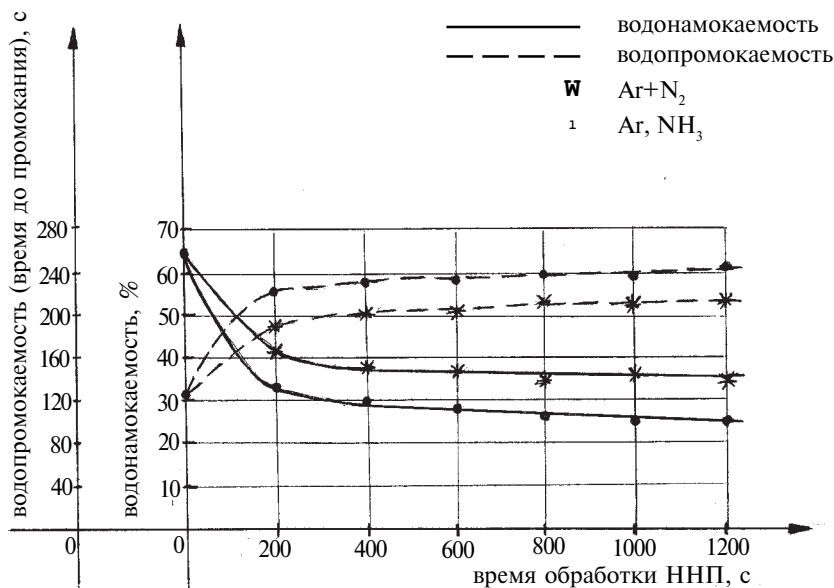


Рис. 1. Зависимость водопоглощаемости и водонамокаемости кожевенного полуфабриката от времени воздействия низкотемпературной неравновесной плазмы

Анализируя полученные данные, нетрудно заметить, что в результате увеличения времени воздействия НПП до 400 с снижаются показатели водонамокаемости и увеличивается водопоглощаемость образцов. При дальнейшем воздействии НПП существенных изменений не происходит.

В табл. 1 приведены физико-механические характеристики образцов кожи.

Таблица 1

Физико-механические свойства полуфабриката

Свойства полуфабриката	Контрольный образец	Плазмообразующие газы	
		Ar+O ₂	Ar, NH ₃
Толщина образца, мм	2,15	1,89	2,01
Относительная влажность, %	27	12	11
Паропроницаемость, %	52	46,9	35
Предел прочности при растяжении, МПа	18	25,8	32,2
Удлинение при напряжении 9,8 МПа, %	40	49	56

Как следует из данных таблицы, прочность кожи при растяжении после обработки НПП увеличивается. Повышение прочности и удлинения, возможно, связано с изменением поверхностного слоя за счет уменьшения и залечивания микротрещин в результате бомбардировки поверхности ионами плазмообразующего газа, а также рекомбинацией ионов с поверхностным слоем образца, что ведет к уменьшению размеров пор и улучшению водоотталкивающих свойств.

В табл. 2 показаны экспериментальные данные распределения пор по размерам в зависимости от природы плазмообразующего газа.

В результате воздействия НПП уменьшается общий объем пор и существенно меняется характер их распределения. В отличие от контрольного образца появляются поры радиусом меньше 0,01 мкм. Полученные результаты, вероятно, связаны с взаимодействием молекул рабочих газов с поверхностью образца, что приводит к возникновению более мелких пор и изменению поверхностного слоя дермы. При последовательном воздействии аргона и аммиака различия пористой структуры становятся более заметными, увеличивается доля мелких пор.

До настоящего времени недостаточно изучена динамика проникновения воды через кожу. Проблема создания оптимальной структуры коллагена находится в начальной стадии своего решения, а полученные результаты позволяют установить лишь факт изменения пористости дермы при разных видах обработок.

Таблица 2

Распределение объемов пор по радиусам

Вариант	Общий объем пор, см ³ /г	Объем пор в интервале радиусов, мкм		
		до 0,01	0,01-1	1-100
Контрольный	0,896	-	35,5	64,5
Обработанный в Ar + N ₂	0,780	16,0	24,2	59,8
Ar, NH ₃	0,472	21,3	39,7	39,0

Плазменная обработка основана на взаимодействии ионов и возбужденных атомов, полученных в НПП, с поверхностью твердого тела. Ионы инертных газов (аргона) внедряются в материал на глубину от 10 до 200 Å [5]. При этом частицы плазмы несут высокую кинетическую энергию, которая может превышать тепловую на несколько порядков, и потенциальную энергию - энергию рекомбинации. В связи с этим частицы приобретают способность при соударении с поверхностью твердых тел физически распылять материал. Активные частицы имеют высокую потенциальную энергию, определяемую ненасыщенными химическими связями. Введение реакционно-способных газов в аргон ведет к формированию плазмохимических реакций. По-видимому, на поверхности дермы активные частицы формируют соединения с боковыми цепями белка и склеивают волокна и другие химические структуры кожи.

Полученные данные могут лечь в основу замены технологических процессов с использованием вред-

ных химикатов, придающих коже водоотталкивающие свойства, на экологически чистую операцию

обработки полуфабриката низкотемпературной неравновесной плазмой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методика производства кож для верха обуви из сырья крупного рогатого скота. Каз. кож. объединение. 1994.
2. *Абдуллин И.Ш., Гафаров И.Г., Марин К.С.* Плазмохимия-91. Т. 2. Издат. ИНХС АН СССР, 1991. 304-317 с.
3. ГОСТ 938 22-71 Кожа. Метод определения водопоглощаемости и водопроницаемости в динамических условиях. М. 1988.
4. ГОСТ 938 24-72 Кожа. Метод определения намокаемости и влагоемкости. М. 1988.
5. *Абдуллин И.Ш.* Неравновесная низкотемпературная плазма в процессах модификации поверхности изделий в машиностроении. Дис. ... д.т.н., Казань, 1989.

*Казанский государственный технологический университет,
ГНПП «Медицинструмент», г. Казань*

Получено 19.04.96 г.

INFLUENCE OF LOW-TEMPERATURE PLASMA ON WATER-PROOFING PROPERTIES OF THE LEATHER INTERMEDIATE PRODUCT

I.Sh.Abdullin, L.N.Abotalipova, L.Yu.Makhotkina

A surface of natural leathers is possible to be modified in non-equilibrium plasma of high-frequency discharge under reduced pressure. Plasma influence on water-proofing properties of the leather intermediate product is investigated.

УДК 677.027

БЕЛЕНИЕ ЦЕЛЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩИХ ТКАНЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УФ ИЗЛУЧЕНИЯ

Э.А.Коломейцева, В.С.Побединский

Изучена возможность использования УФ излучения для придания хлопко- и льносодержащим тканям капиллярности и белизны. Разработаны интенсифицированные способы подготовки тканей, основанные на кратковременной циклической обработке УФ излучением и обеспечивающие сохранение механической прочности тканей на допустимом уровне.

Одним из прогрессивных направлений развития технологии отделки тканей является фотохимическая активация технологических процессов. В настоящей статье приводятся результаты исследования по разработке интенсифицированных способов подготовки и беления хлопкосодержащих тканей с применением УФ излучения.

В качестве объектов исследования использовались хлопчатобумажные, хлопколавановые и льносодержащие ткани. УФ обработку образцов тканей осу-

ществляли на лабораторной установке, снабженной дуговой ртутной лампой ДРТ мощностью 1000 Вт. Качественный анализ обработанных тканей проводили с использованием стандартных методик. Для математической обработки экспериментальных данных использовали метод множественного регрессионного анализа и специальные программные средства.

На предварительном этапе исследований было установлено, что в результате интенсивного теплового воздействия от дуговой ртутной лампы имеет место