

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.**

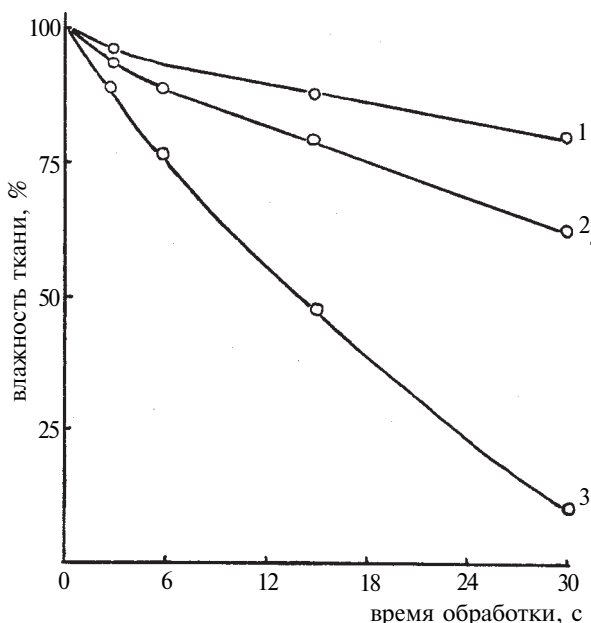
Одним из прогрессивных направлений развития технологии отделки тканей является фотохимическая активация технологических процессов. В настоящей статье приводятся результаты исследования по разработке интенсифицированных способов подготовки и белизны хлопкосодержащих тканей с применением УФ излучения.

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

значительное обезвоживание ткани. С помощью рис. 1 проиллюстрировано влияние времени облучения и расстояния от источника до ткани на кинетику сушки хлопчатобумажной ткани.



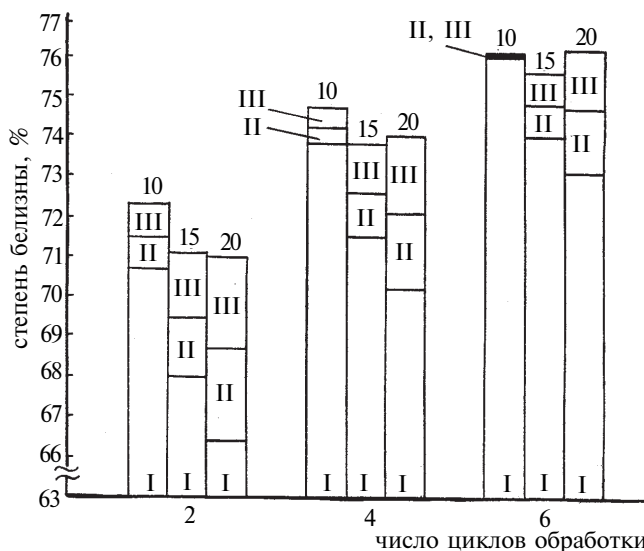
**Рис. 1.** Кинетика сушки хлопчатобумажной ткани при обработке ртутной лампой мощностью 1 кВт при расстоянии от ткани до лампы: 1 - 40 см; 2 - 20 см; 3 - 10 см

Как видно, при минимальном расстоянии от источника влажность ткани снижается со 100 % до 50 % уже за 15 с обработки. Поскольку процесс беления тканей требует поддержания влажности ткани на достаточно высоком уровне, отмеченный факт обуславливает необходимость организации процесса УФ обработки циклами, т.е. путем чередования операций пропитки ткани белящим раствором и кратковременного УФ облучения.

Изучена возможность придания хлопчатобумажной и хлопколавансовым тканям (55 % хлопка, 45 % лавсана) гигроскопических свойств в условиях кратковременной циклической УФ обработки (табл. 1). Установлено, что для достижения приемлемого технологического результата достаточно двух циклов, включающих пропитку ткани щелочным перекисным раствором и УФ облучение в течение 5 с.

Измерение гигроскопических свойств обработанных образцов тканей осуществляли как после воздушной сушки, так и с последующим глажением, что имитировало условия контактной сушки на сушильных барабанах. Из представленных в табл. 1 данных видно, что всего за 10 с УФ обработки обеспечивается получение устойчивого эффекта капиллярности и смачиваемости на хлопкосодержащих тканях, не уступающего результатам 35-минутного запаривания тканей.

С целью оптимизации процесса УФ беления исследовали зависимость качественных показателей ткани (белизны, капиллярности, механической прочности) от параметров УФ обработки хлопколавансовой плащевой ткани (55 % хлопка, 45 % лавсана). В качестве примера на рис. 2 представлена зависимость степени белизны ткани от расстояния от источника до ткани (L), времени УФ облучения (1, 2, 3) и числа циклов (n) пропитки ткани белящим раствором и УФ обработки. Диаграмма наглядно показывает, что увеличение числа циклов и уменьшение расстояния от источника приводят к существенному увеличению степени белизны ткани по сравнению с уровнем неотбеленной ткани (63 %).



**Рис. 2.** Влияние параметров УФ обработки на степень белизны хлопколавансовой ткани при времени облучения: 1 - 5 с; II - 10 с; III - 15 с.

10, 15, 20 - расстояние от ткани до лампы, см

Таблица 1

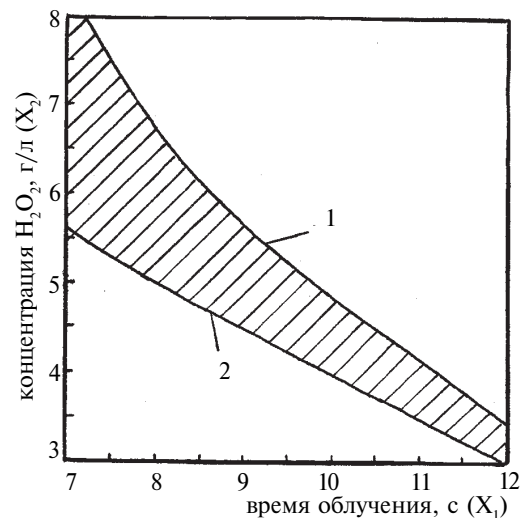
**Капиллярность и смачиваемость хлопкосодержащих тканей**

Ткань	Капиллярность, мм/ч						Смачиваемость, с					
	Воздушная сушка			Возд. конт. сушка			Воздушная сушка			Возд. конт. сушка		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Бязь	154	160	101	81	85	75	2	1	4	7	2	15
Сорочечная	104	180	93	60	142	70	2	1	2	5	45	7
Плащевая	188	192	142	120	142	114	4	1	2	11	12	5

**Примечание:** 1, 2 - УФ облучение ткани, пропитанной щелочно-перекисным раствором, содержащим (г/л): гидроксид натрия - 30 (1) и 10 (2) и перексид водорода - 2 (1), 5 (2); 3 - запаривание ткани при 100 °С в течение 35 мин (гидроксид натрия - 30, перексид водорода - 2).

**Таблица 2**  
Зависимость качественных показателей хлопколавсановой ткани от параметров обработки

N опыта	Концентрация пероксида водорода, г/л	Время одного облучения, с	Качественные показатели	
			Белизна, %	Разрывная нагрузка, Н
1	2,5	5	75,0	911
2	2,5	10	76,8	848
3	2,5	15	78,7	749
4	5,0	5	76,9	860
5	5,0	10	79,1	776
6	5,0	15	79,8	716
7	7,5	5	78,4	820
8	7,5	10	78,7	733
9	11,0	5	77,8	807
10	11,0	10	78,5	745
11	11,0	15	78,8	627



**Рис. 3.** Область оптимальных параметров:  
1 - разрывная нагрузка (784 Н);  
2 - степень белизны (78 %)

Следует отметить, что в условиях УФ белиния при всех вариантах обработки капиллярность обработанной ткани составляла 160-175 мм/час. Оценка разрывной нагрузки отбеленной ткани показала, что увеличение числа циклов обработки выше 4-х нецелесообразно из-за снижения механической прочности ткани ниже допустимого уровня.

Изучили влияние концентрации пероксида водорода в отбеливающем составе и времени УФ обработки на белизну и механическую прочность хлопколавсановой ткани. Процесс обработки включал четыре цикла пропитки и облучения. Полученные экспериментальные данные представлены в табл. 2.

Задачу определения оптимальных параметров процесса УФ белиния решали путем математического моделирования зависимостей качественных показателей от параметров обработки с использованием множественного регрессионного анализа. Коэффициенты полученных полиномов сведены в табл. 3.

**Таблица 3**

**Таблица коэффициентов математических моделей**

Коэффициент при функции	Функция	
	Белизна	Разрывная нагрузка
1	69,47	103,9
$X_1$	1,59	-34,09
$X_2$	0,51	-8,63
$(X_1)^2$	-0,08	1,75
$(X_2)^2$	-0,003	-0,29
$X_1 \cdot X_2$	-0,03	-0,28
$F_{\text{расч.}}$	13,1	29,6
$F_{\text{табл.}}$	5,9	5,9

**Примечание:**  $F_{\text{расч.}}$  - расчетное значение критерия Фишера;  $F_{\text{табл.}}$  - табличное значение критерия Фишера при 95 % уровне значимости.

Оптимальные параметры процесса УФ белиния определяли путем совместного решения полученных уравнений при наложении следующих ограничений: степень белизны выше 78 %, разрывная нагрузка не ниже 784 Н. Получили область параметров, удовлетворяющих заданным ограничениям, которая представлена в графическом виде на рис. 3.

На основании полученных результатов были выбраны следующие параметры УФ обработки ткани: расстояние ткани до источника - 10-15 см; число циклов обработки - 4; время облучения - 5-7 с.

Представлялось важным оценить возможность применения УФ излучения для интенсификации процесса белиния льносодержащих тканей. Как известно, более высокое содержание в льняном волокне нецеллюлозных примесей и лигнина осложняет процесс белиния льносодержащих тканей. Для повышения эффективности УФ белиния этих тканей исследовали влияние на процесс разрушения примесей различных соединений. В результате разработан интенсификатор - композиция на основе трилона Б, сульфата магния и мочевины, введение которого в отбеливающий состав позволяет повысить степень белизны тканей в условиях УФ облучения. В табл. 4 суммированы экспериментальные данные по УФ белинию льносодержащих тканей с использованием интенсификатора.

Для сравнения в таблице приведены показатели исходных тканей, прошедших только операцию отварки. Как следует из экспериментальных данных, кратковременная циклическая УФ обработка (количество циклов - 4) обеспечивает увеличение степени белизны ткани на 7-15 %. Показатели капиллярности и механической прочности тканей не выходят за пределы нормируемых величин.

Таким образом, белиние хлопкополиэфирных и полульняных тканей с использованием циклической УФ обработки позволяет за 20 с получить белизну тканей на уровне 77-78 %, капиллярность - не ниже, чем при ходовом способе белиния с запариванием в

Таблица 4

## УФ беление льносодержащих тканей

Ткань	Волокнистый состав, %			Качественные показатели тканей								
				Отваренная ткань			УФ беление			УФ беление *		
	лен	хлопок	лавсан	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Арт. 062325	49	43	8	63,3	142	237	76,5	160	226	78,5	172	290
Арт. 062239	23	44	33	68,9	51	269	75,4	144	220	78,6	200	220

**Примечание:** 1 - степень белизны, %; 2 - капиллярность, мм; 3 - разрывная нагрузка, Н;  
\* предварительная пропитка ткани активным хлором 18-20 г/л.

течение 30-35 мин для хлопкополиэфирных и 60 мин - для полульняных тканей. Разрывная нагрузка отбеленных тканей находится в допустимых пределах. На основании полученных результатов можно заклю-

чить, что разработанный интенсифицированный способ УФ беления может использоваться для подготовки хлопко- и льносодержащих тканей под темное крашение и печать.

**ВЫВОДЫ**

1. Исследована возможность использования УФ излучения для придания смачиваемости и белизны целлюлозосодержащим тканям.

2. Разработан способ подготовки тканей, основанный на циклической обработке путем чередования стадий пропитки материала технологическим раствором и его кратковременного УФ облучения.

3. Установлены оптимальные параметры процесса подготовки тканей, который обеспечивает за 10-20 с УФ облучения придание хлопко- и льносодержащим тканям устойчивого эффекта гигроскопичности и степени белизны на уровне 78 % при сохранении механической прочности тканей в допустимых пределах. Способ может использоваться для подготовки тканей под темное крашение и печать.

*Работа выполнена в Ивановском научно-исследовательском экспериментально-конструкторском машиностроительном институте в 1991-1992 гг.*

Получено 2.12.96 г.

## BLEACHING OF THE CELLULOSE CONTAINING FABRICS BY UV IRRADIATION

*E.A.Kolomijtseva, V.S.Pobedinskij*

Short-time cyclic treatment by UV irradiation is used to impart capillarity and whiteness to fabrics containing cotton and flax. The treatment is shown to retain mechanical characteristics of the fabrics on the sufficient level.