

УДК 685.31.02.685.512.2.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ЮФТИ ХРОМЦИРКОНИЙТИТАНСИНАНОВОГО ДУБЛЕНИЯ

МУНАСИПОВ С.Е., к.т.н.

Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати

*В статье изложены результаты исследований кислотопроницаемости юфти хромцирконийтитансинтанового дубления, предназначенной для верха специальной обуви. При исследованиях использовались методы математической теории эксперимента, в результате получена математическая модель кислотопроницаемости кожи.*

К материалам для верха специальной обуви предъявляют высокие требования к водо-, кислото-, щелочепроницаемости и стойкости к воздействиям производственной среды. Кроме того, они должны обладать достаточными гигиеническими свойствами, например, потостойкостью. Наиболее распространенным материалом для верха спецобуви является юфть хромтаннидсинтанового дубления [1]. Однако, данный вид юфти обладает рядом недостатков и нуждается в улучшении технологических и эксплуатационных свойств.

Одним из путей повышения качества и расширения ассортимента юфтовых кож с заданными свойствами является использование комбинированного дубления с использованием дубящих соединений хрома, циркония и титана [2].

Целью работы явилось исследование свойств юфти хромцирконийтитанового способа дубления, разработанного на кафедре «Технология кожи и меха» ТарГУ [3].

Согласно предлагаемому способу выработки термоустойчивой юфти исключается процесс мягчения, а обеззоливание и солевание осуществляются совместно при расходе сульфата аммония 10-12% от массы голя. При этом дубление ведется в присутствии ацетата натрия в количестве 1,0-1,2% от массы голя при pH 3,3-3,8.

Известно, что концентрированные растворы сульфата аммония обладают сильным высаливающим и обезвоживающим действием, что обусловлено значительной гидратацией иона  $SO_4$  – максимальное количество  $H_2O$  приходящейся на ион  $SO_4$  равно 40 молекулам, а на ион  $Cl$  - 4,8.

В результате ускоряется проникание дубящих частиц хрома, титана и циркония в дерму. Применение значительного количества сульфата аммония перед дублением соединения циркония замедляет связывание дубящих

комплексов циркония в начальной стадии дубления, что исключает появление стяжки на лицевой поверхности кожи. Применение большого количества сульфата аммония сильно ускоряет процесс обеззоливания и предотвращает возможность образования гипса на поверхности кожи в результате образования двойной соли  $(NH_4)_2 Ca(SO_4)_2$ , имеющей хорошую растворимость.

Указанное количество сульфата аммония не приводит к получению «тощей» кожи, так как после солевания полуфабрикат подвергается дублению соединениями хрома, титана и циркония, додубливанию синтанами и обработке смолами, приводящими к получению наполненной термоустойчивой кожи.

В качестве маскирующего агента применяют ацетат натрия. Его добавляют для маскирования гетерополиядерных (смешанных) комплексных соединений, образующихся с участием комплексов хрома, титана и циркония. Смешанные комплексные дубители более устойчивы к разбавлению и повышению pH, чем отдельные легкогидролизуемые соединения циркония.

В связи с этим дубление производят при одновременной дозировке соединений хрома, титана, циркония и ацетата натрия, при этом в растворе как последовательно, так и одновременно происходит образование смешанных дубителей и их маскирование.

В результате не возникает опасность гидролиза соединений титана и циркония, а также исключается возможность выпадения гидроокисей металлов.

Расход соединений циркония и титана составляет соответственно 0,2-0,4 и 0,5-0,7% от массы голя в пересчете на оксиды, что позволяет сократить расход соединений хрома для получения термоустойчивой юфти от 2,0% до 1,4-1,6% от массы голя в пересчете на оксид хрома.

Таким образом, при дублении маскированными смешанными комплексами необходимая термоустойчивость достигается при уменьшенном расходе хромовых дубителей с одновременным приданием наполненности соединениями циркония и титана.

Дубление осуществляют по следующей методике. Голье бычины легкой после золения и мездрения промывают, обрабатывают в барабане раствором сульфата аммония при тем-

пературе 20-25<sup>0</sup>С, ЖК 1,0-1,2 в течение 45-60 мин. Расход сульфата аммония 12% от массы голя. После процесса солевания одновременно заливают серную кислоту в количестве 0,3%, засыпают ацетат натрия, сульфатцирконат натрия, сульфатотитанилат аммония и хромовый экстракт. Общая продолжительность дубления 8-10 часов. Расход ацетата натрия 1,2%, сульфатотитанилата аммония 0,7% в пересчете на двуокись титана, сульфатцирконата натрия 0,4% в пересчете на двуокись циркония, хромового экстракта 1,6% от массы голя, рН дубящего раствора 3,2-3,4. Через 4-6 часов от начала дубления добавляют уротропин в количестве 1%. После нейтрализации поддубливаются синтанами с расходом 5% от массы голя. Все дальнейшие процессы и операции производят по типовой методике производства термоустойчивой юфтевой кожи. При этом достигаются следующие показатели качества кожи:

- предел прочности при растяжении 10МПа – 2,51;
- напряжение при появлении трещин на лицевом слое 10 МПа – 2,49;
- удлинение при напряжении 10 МПа, % – 27;
- температура сваривания, °С – 108.

Все показатели качества термоустойчивой юфти хромцирконийтитансинтанового дубления (ХЦТС) превышают аналогичные показатели термоустойчивой юфти, выработанной по типовой методике. В связи с этим, представляет интерес изучение некоторых защитных свойств, которыми должна обладать юфта для верха специальной обуви.

Одним из важнейших свойств материалов верха спецобуви для защиты от кислот являются их изоляционные свойства, а именно кислотопроницаемость.

Кислотопроницаемость юфти ХЦТС дубления проводилась согласно [4] с использованием методов математической теории эксперимента.

Уровни и интервалы варьирования факторов выбраны применительно к условиям эксплуатации специальной обуви в производстве термической фосфорной кислоты и технических возможностей прибор ПВД-2 (таблица 1). При этом нижние уровни выбирались таким образом, чтобы они оказали достаточное влияние на материал, а верхние уровни факторов соответствовали максимальным воздействиям на специальную обувь в процессе носки.

**Таблица 1. Уровни варьирования факторов**

Факторы	Символ	Уровни факторов			Шаг варьирования
		нижний	нулевой	верхний	
		-1	0	1	
1.Концентрация кислоты С,%	X1	20	50	80	30
2.Скорость деформирования образцов, V мин-1	X2	24	47	70	23
3.Толщина кожи, Т, мм	X3	0,6	0,8	1,0	0,2

**Таблица 2. Матрица планирования ПФЭ**

№ опыта	Факторы			Среднее значение кислотопроницаемости юфти ХЦТС дубления
	X1	X2	X3	
1	+1	+1	+1	31843,5
2	-1	+1	+1	45595,6
3	+1	-1	+1	29091,8
4	-1	-1	+1	42019,4
5	+1	+1	-1	23758,6
6	-1	+1	-1	32950,4
7	+1	-1	-1	22507
8	-1	-1	-1	30966,2

Матрица планирования эксперимента и значения функции отклика, полученные в результате испытаний, представлены в таблице 2.

Общее количество опытов в эксперименте 8. В каждой точке матрицы было проведено по 5 параллельных опытов.

В результате обработки данных и проверки значимости коэффициентов в уравнениях регрессии (по критерию Стьюдента при 5-ти процентном уровне значимости) было получено следующее выражение, описывающее процесс проницаемости юфти ХЦТС дубления кислотой:

$$Y=32341,5-5541,4X1+1195,4X2+4795,95X3-194,7X1X2-1128,65X1X3+386,45X2X3-11,55X1X2X3 \quad (1)$$

Отрицательный знак фактора  $X_1$  (концентрация кислоты) в уравнении 1 означает, что повышение концентрации способствует снижению кислотопроницаемости кожи. Положительные знаки факторов  $X_2$  и  $X_3$  указывают на увеличение критерия оптимизации, причем более сильное влияние имеет фактор  $X_3$ . Парное взаимодействие с участием фактора  $X_1$

Преобразуем уравнение 1 в уравнение, описывающее зависимость кислотопроницаемости кожи от  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$  в их единицах измерения. Для этого в уравнении 1 произведем замену:

( $X_1X_2, X_1X_3$ ) снижает, а взаимодействие  $X_2X_3$  увеличивает кислотопроницаемость юфти. Тройное взаимодействие факторов способствует снижению критерия оптимизации.

Проверка коэффициентов значимости уравнения по критерию Стьюдента при 5% уровне значимости показала, что они все значимы.

$$X_1 = \frac{C - 50}{30}; X_2 = \frac{V - 47}{23}; X_3 = \frac{N - 0.8}{0.2}$$

В результате этого получено уравнение

$$K_n = 15077,786 - 18,062C + 3,77V + 29436,28T - 0,28CV - 188,1CT + 88,01VT - 0,08CVT \quad (2)$$

Выражение 2 может быть применено для решения практических задач по определению кислотопроницаемости термоустойчивых юфтевых кож в зависимости от различных факторов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мадиев У.К. Минеральное дубление в производстве кож. — М.: Легпромбытиздат, 1987 - 150с.
2. Бейсеуов К.Б. Маскированное минеральное дубление в производстве кож. — Алма-Ата, 1991. — 62 с.
3. А.С. № 1214764 СССР. Способ обработки кож / Бейсеуов К., Тогузбаев К.У., Мадиев У.К., Страхов И.П. — опуб. В БИ — 1985 - №8.
4. Очкурено В.И., Квасова Р.И., Нурда Л.И. Выбор оптимальных режимов испытаний проницаемости материалов в динамических условиях в отношении агрессивных жидкостей. // Кожевенно-обувная промышленность, 1982, №10. — С.35-38.

#### ТҰЖЫРЫМ

Мақалада арнайы аяқ киім үсті үшін хромцирконийтитансинтан мен иленген юфтінің қышқылөткізгіштігін зерттеу нәтижелері келтірілген. Зерттеу барысында эксперименттің математикалық теориясының әдістері қолданы. Нәтижесінде былғарының қышқылөткізгіштігінің математикалық үлгісі алынды.

#### RESUME

The article gives the research results of acid proof Russian leather of cromezirconlumtannin-semi tanned intended for the top of special foot wear. In the process of study methods of mathematical theory of the experiment were used, as a result mathematical model of acid proof leather were given.