

МРНТИ 64.37.23

Д.К. Рахметбай<sup>1</sup> – основной автор, | ©  
М.Ш. Джунисбеков<sup>2</sup>, М.Ш. Шардарбек<sup>3</sup>, Т.Ж. Кодиров<sup>4</sup>



<sup>1</sup>Докторант, <sup>2</sup>Канд. техн. наук, профессор,

<sup>3</sup>Канд. техн. наук, доцент, <sup>4</sup>Д-р техн. наук, профессор

ORCID

<sup>1</sup><https://orcid.org/0009-0007-4339-845X> <sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0002-5383-8400>

<sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0002-9787-5684> <sup>4</sup><https://orcid.org/0009-0003-8112-221X>



<sup>1,2,3</sup>Таразский университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

<sup>4</sup>Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,  
г. Ташкент, Республика Узбекистан

@

<sup>1</sup>[karakulova.zharkinkul@mail.ru](mailto:karakulova.zharkinkul@mail.ru)

<https://doi.org/10.55956/TZGK4125>

## ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ХРОМОВОГО ЭКСТРАКТА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ СОСТАВА ДЛЯ ПРЯМОГО ДУБЛЕНИЯ

**Аннотация.** Химии хрома, его взаимодействию с коллагеном и способам применения посвящено множество исследовательских и экспериментальных работ. Однако и по сей день сумма этих работ не позволила собрать воедино в одном способе даже известные положительные свойства хрома. Таким образом, когда качественные показатели продукции на мировом рынке стали приоритетными и возрос спрос на мех с высокими физико-механическими свойствами, одним из перспективных направлений в хромовом дублении становится совершенствование методов дубления, при котором хром восстанавливается непосредственно на волокнах дермы. Современная теория дубления предполагает, что этот метод может привести к производству меха более высокого качества, превышающего нынешние показатели прочностных свойств. С этой целью, была проведена серия экспериментов по получению хромового дубителя нового состава. Результаты полученных данных показывают, что новый хромовый дубитель, полученный восстановлением в растворе состава, применяемого для прямого дубления, обладает несколькими иными технологическими свойствами, которые проявляются в свойствах готового меха.

**Ключевые слова:** хромовое дубление, хромовый экстракт, температура сваривания, сульфат аммония, овчина, прямое дубление.



Рахметбай, Д.К. Изучение свойств хромового экстракта, полученного из состава для прямого дубления [Текст] / Д.К. Рахметбай, М.Ш. Джунисбеков, М.Ш. Шардарбек, Т.Ж. Кодиров // Механика и технологии / Научный журнал. – 2024. – №4(86). – С.343-347. <https://doi.org/10.55956/TZGK4125>

**Введение.** Дубление включает в себя ряд физических, химических и биологических операций, которые расширяют возможности применения шкур и приносят экономическую выгоду обществу [1]. В настоящее время наиболее часто используемым дубителем является хромовый дубитель [2]. Это подтверждается тем фактом, что во всем мире 90% кожевенных и меховых заводов по-прежнему дубят с использованием хрома [3]. Причина, по которой хромовый дубитель широко используется, связана с его превосходными дубильными свойствами [4]. Однако система хромового

дубления столкнулась с большими проблемами [5]. Единственный способ решить существующие проблемы в условиях жесткой конкуренции – это инновации в отрасли.

Наиболее перспективным методом является улучшение хромового дубления. Изучение состава, свойств и взаимодействия хромового комплекса с коллагеном, полученного восстановлением хрома непосредственно на волокне с получением достоверных данных на сегодняшний день считается практически невозможным, а также не отрицая необходимости применения готового хромового экстракта или сухого хромового дубителя с возможно улучшенными свойствами при ожидаемом экономическом эффекте и улучшением условий труда, была проведена серия экспериментов по получению хромового дубителя нового состава.

Причем, изучение состава, свойств и технологических свойств нового дубителя, может до некоторой степени помочь изучению и совершенствованию, как механизма прямого дубления, так и вообще механизма дубления восстановлением хрома непосредственно на волокне дермы шкуры.

Учитывая общеизвестные данные восстанавливаемости  $Cr^{+6}$  в  $Cr^{+3}$  и известные восстановители хрома, в том числе нами применяемые, такие как бисульфит аммония, тиосульфат натрия, а также состав получающегося при этом хромового комплекса, в данной работе изучали влияние сульфата аммония на состав и дальнейшие свойства хромового дубителя, полученного в его присутствии. Тиосульфат натрия является полезным восстановителем, который имея одновременно несколько направлений реакции в данной системе, усложняет как теорию, так и практику данного процесса [6].

**Условия и методы исследований.** В каждый из семи 100 мл растворов бихромата натрия, содержащего 20 грамм  $Cr_2O_3$ , добавили по 18 грамм  $H_2SO_4$  и соответственно по 1 грамму сульфата аммония в первый раствор, 2 грамма во второй и т.д. до 7 грамм в седьмой раствор.

Данные пределы расхода сульфата аммония для получения хромового дубителя диктовались из теории двухванного метода дубления, т.е. начиная с учета отсутствия кислотного напора при обработке полуфабриката дихромовой кислотой до добавления различных солей хромирующей ванны до 7% по различным практическим соображениям. Далее все изучаемые растворы восстанавливали добавлением восстанавливающего раствора, применяемого нами в прямом дублении, до полного восстановления хрома.

При этом получали экстракты цветом от светло-изумрудного в первом варианте и синем в седьмом варианте. Цвет экстракта изменялся в зависимости от количества добавленного сульфата аммония и возрастал в темную сторону с увеличением его доли в растворе. Причем, несмотря на одинаковое количество бихромата натрия во всех растворах, расход восстановителя увеличивался в соответствии с увеличением сульфата аммония в растворе.

Дубящую способность полученных хромовых экстрактов изучали дублием образцов, вырезанных из чепрачной части пикелеванного полуфабриката, выработанного по типовой методике и разделенного методом асимметрической бахромы. Расход хромового экстракта во всех вариантах был одинаков и составлял 1,5% (считая на  $Cr_2O_3$ ) и выполнялся добавлением пикельного раствора.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Дубление производили при температуре ванны  $27^\circ C$  в течение 8 часов, включая время повышения

основности карбонатом натрия. По окончании процесса проверяли температуру сваривания меха из каждого варианта и получили следующие соответствующие номеру варианта, данные – 97°C, 101°C, 106°C, 109°C, 108°C, 109°C, 109°C.

Дальнейшее сравнительное изучение разработанной технологии прямого дубления, дубящей способности полученного хромового дубителя составом, соответствующим примененного для прямого дубления и существующим способом однованного дубления, проводили в полупроизводственных условиях.

Для проведения планируемого эксперимента было отобрано 120 штук овчины второго сорта мокросоленой консервировки. Затем в экспериментальном барабане емкостью 0,7 м<sup>3</sup> по типовой методике проведена отмочка. После тщательной промывки до щелочности 0,2 г/л в пересчете на NaOH, шкуры были рассортированы теперь уже с учетом толщины и разделены на 2 равноценные партии по всем органолептическим признакам. После этого, обе партии раздельно разрезали по хребтовой линии и скомплектовали уже четыре экспериментальных партии методом чередующихся половинок. Первые две партии, каждая из которых является чередующейся половинкой первоначальных двух партий, обрабатывали до получения готового меха по типовой методике меха хромового дубления. Третью партию доводили до готового меха по той же технологии, только вместо предусмотренного хромового дубителя для дубления дали приготовленный хромовый дубитель, восстановленный серосодержащими соединениями в присутствии сульфата аммония. Четвертую партию обрабатывали по технологии прямого дубления. Отделочные процессы и операции для меха, выработанного методом прямого дубления, как и все остальные партии проводили по вышеперечисленной методике.

По готовности, мех всех экспериментальных партий подвергали химическому анализу и физико-механическим испытаниям. Определение содержания влаги проводили методом сушки в сушильном шкафу, определение содержания жира и хрома как по различным слоям меха, так и в мехе в целом определяли по известным методам ВЕМ и с применением нового метода определения хрома и жира с использованием изучением лазера. Среднестатистические показатели опытных и контрольных вариантов приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Показатели химического состава и физико-механических испытаний опытных и контрольных меховых полуфабрикатов

Показатели	Контрольный №1	Опытный, новый хромовый дубитель	Контрольный №2	Опытный прямого дубления
Толщина, мм	1,3	1,25	1,28	1,26
Содержание, % влаги	15	15	15	14
Жира в мехе	5,7	5,8	5,8	6,1
Оксида хрома в мехе	3,9	3,8	3,8	3,65
Прочность при разрыве по партии	1,9	2,3	1,8	2,8
по меху	1,6	2,0	1,6	2,5
Удлинение при нагрузке	34	32	35	27

**Заклучение.** Результаты полученных данных показывают, что новый хромовый дубитель, полученный восстановлением в растворе состава, применяемого для прямого дубления, обладает несколько иными технологическими свойствами, которые проявляются в свойствах готового меха, и как видно из данных таблицы 1, занимают некоторое среднее положение по способности повышения прочностных и физико-механических свойств меха.

#### Список литературы

1. Wang X. et al. Sustainable utilization of corn starch resources: a novel soluble starch-based functional chrome-free tanning agent for the eco-leather production //Industrial Crops and Products. – 2022. – Vol. 187. – P. 115534.
2. Chen J. et al. A sustainable chrome-free tanning approach based on Zr-MOFs functionalized with different metals through post-synthetic modification //Chemical Engineering Journal. – 2023. – Vol. 474. – P. 145453.
3. Hao D. et al. Sustainable leather making—An amphoteric organic chrome-free tanning agents based on recycling waste leather //Science of The Total Environment. – 2023. – Vol. 867. – P. 161531.
4. Wang L. et al. Preparation and application of tremella polysaccharide based chrome free tanning agent for sheepskin processing //International Journal of Biological Macromolecules. – 2023. – Vol. 241. – P. 124493.
5. Shi J. et al. Life cycle assessment insights into nanosilicates-based chrome-free tanning processing towards eco-friendly leather manufacture //Journal of Cleaner Production. – 2024. – Vol. 434. – P. 139892.
6. Asakai T., Hioki A. Reliability in standardization of sodium thiosulfate with potassium dichromate //Microchemical Journal. – 2015. – Vol. 123. – P. 9-14.

*Материал поступил в редакцию 08.04.24.*

**Д.К. Рахметбай<sup>1</sup>, М.Ш. Джунисбеков<sup>1</sup>, М.Ш. Шардарбек<sup>1</sup>, Т.Ж. Кодиров<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*М.Х. Дулати атындағы Тараз университеті, Тараз қ., Қазақстан*

<sup>2</sup>*Ташкент тоқыма және жеңіл өнеркәсіп институты,  
Ташкент қ., Өзбекстан Республикасы*

#### **ТІКЕЛЕЙ ИЛЕУГЕ АРНАЛҒАН ҚҰРАМДАН АЛЫНҒАН ХРОМ СЫҒЫНДЫСЫНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ**

**Аңдатпа.** Көптеген ғылыми-зерттеу және тәжірибелік жұмыстар хромның химиясына, оның коллагенмен әрекеттесуіне және қолдану әдістеріне арналған. Дегенмен, осы күнге дейін бұл жұмыстардың жиынтығы хромның белгілі оң қасиеттерін бір жолмен біріктіруге мүмкіндік бермеді. Сондықтан әлемдік нарықта өнімнің сапа көрсеткіштері жоғары басымдыққа ие болып, физикалық-механикалық қасиеттері жоғары үлбірге сұраныс артқан кезде хромды илеудегі перспективті бағыттардың бірі хромды тері талшығында тікелей қалпына келтіру арқылы илеу әдістерін жетілдіру болып табылады. Ол илеу теориясының заманауи тұжырымдамасында жоғары сапалы жүнді қамтамасыз ете алады және беріктік қасиеттерінің қазіргі уақытта қол жеткізілген шегінен асып түседі. Осы мақсатта жаңа құрамдағы хром илеу агентін алу үшін бірқатар тәжірибелер жүргізілді. Алынған мәліметтердің нәтижелері ерітіндіде тікелей илеу үшін қолданылатын құрамды азайту арқылы алынған жаңа хром илеу агентінің дайын үлбірдің қасиеттерінде көрінетін сәл өзгеше технологиялық қасиеттері бар екенін көрсетеді.

**Тірек сөздер:** хромды илеу, хром сығындысы, пісіру температурасы, аммоний сульфаты, қой терісі, тікелей илеу.

D.K. Rakhmetbay<sup>1</sup>, M.Sh. Dzhunisbekov<sup>1</sup>, M.Sh. Shardarbek<sup>1</sup>, T.J. Kodirov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*M.Kh. Dulaty Taraz University, Taraz, Kazakhstan*

<sup>2</sup>*Tashkent Institute of Textile and Light Industry, Tashkent, Uzbekistan*

**STUDYING THE PROPERTIES OF CHROME EXTRACT  
OBTAINED FROM DIRECT TANNING COMPOSITION**

**Abstract.** Many research and experimental works are devoted to the chemistry of chromium, its interaction with collagen and methods of application. However, to this day, the sum of these works has not made it possible to combine even the well-known positive properties of chromium in one method. Therefore, when the quality indicators of products on the world market received high priority and the demand for fur with high physical and mechanical properties increased, one of the promising directions in chrome tanning is the improvement of tanning methods by restoring chromium directly on the dermis fiber, which, in the modern concept of tanning theory, can provide fur of higher quality and exceed the currently achieved limits of strength properties. For this purpose, a series of experiments was carried out to obtain a chrome tanning agent of a new composition. The results of the data obtained show that the new chrome tanning agent, obtained by reducing the composition used for direct tanning in solution, has slightly different technological properties, which are manifested in the properties of the finished fur.

**Keywords:** chrome tanning, chrome extract, welding temperature, ammonium sulfate, sheepskin, direct tanning.