



ISSN 3030-3702

**TEXNIKA FANLARINING  
DOLZARB MASALALARI**

**TOPICAL ISSUES OF TECHNICAL  
SCIENCES**



**№ 12 (3) 2025**

**TECHSCIENCE.UZ**

**Nº 12 (3)-2025**

**TEXNIKA FANLARINING DOLZARB  
MASALALARI**

**TOPICAL ISSUES  
OF TECHNICAL SCIENCES**

**TOSHKENT-2025**

**BOSH MUHARRIR:**

KARIMOV ULUG'BEK ORIFOVICH

**TAHRIR HAY'ATI:**

Usmankulov Alisher Kadirkulovich - Texnika fanlari doktori, professor, Jizzax politexnika universiteti

Fayziyev Xomitxon – texnika fanlari doktori, professor, Toshkent arxitektura qurilish instituti;

Rashidov Yusuf Karimovich – texnika fanlari doktori, professor, Toshkent arxitektura qurilish instituti;

Adizov Bobirjon Zamirovich – Texnika fanlari doktori, professor, O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti;

Abdunazarov Jamshid Nurmuxamatovich - Texnika fanlari doktori, dotsent, Jizzax politexnika universiteti;

Umarov Shavkat Isomiddinovich – Texnika fanlari doktori, dotsent, Jizzax politexnika universiteti;

Bozorov G'ayrat Rashidovich – Texnika fanlari doktori, Buxoro muhandislik-texnologiya instiuti;

Maxmudov Muxtor Jamolovich – Texnika fanlari doktori, Buxoro muhandislik-texnologiya instiuti;

Asatov Nurmuxammat Abdunazarovich – Texnika fanlari nomzodi, professor, Jizzax politexnika universiteti;

Mamayev G'ulom Ibroximovich – Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), Jizzax politexnika universiteti;

Ochilov Abduraxim Abdurasulovich – Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), Buxoro muhandislik-texnologiya instiuti.

---

**OAK Ro'yxati**

Mazkur jurnal O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lif, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining 2025-yil 8-maydagi 370-sod qarori bilan texnika fanlari bo'yicha ilmiy darajalar yuzasidan dissertatsiyalar asosiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

---

**Muassislar:** "SCIENCEPROBLEMS TEAM" mas'uliyati cheklangan jamiyat; Jizzax politexnika insituti.

**TECHSCIENCE.UZ- TEXNIKA  
FANLARINING DOLZARB  
MASALALARI** elektron jurnali  
15.09.2023-yilda 130343-sonli  
guvohnoma bilan davlat ro'yxatidan  
o'tkazilgan.

**Barcha huqular himoyalangan.**

© Sciencesproblems team, 2025-yil

© Mualliflar jamoasi, 2025-yil

**TAHRIRIYAT MANZILI:**

Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik Beshyog'och ko'chasi, 70/10-uy.  
Elektron manzil:

[scienceproblems.uz@gmail.com](mailto:scienceproblems.uz@gmail.com)

## MUNDARIJA

*Rajabov Azamat*

INTENSIFICATION OF THE GAS FUEL COMBUSTION  
PROCESS IN CHAMBER FURNACE BURNERS ..... 5-11

*Самадов Элёр*

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ  
РАФИНАЦИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ ..... 12-17

*Хабибуллаева Дильноза, Бердимбетов Тимур, Бекбосынов Алишер*

ПРОГНОЗ ДИНАМИКИ ЗАСУХИ В КАРАКАЛПАКСТАНЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
ДАННЫХ MODIS И ИНДЕКСА ХЕРСТА ..... 18-24

*Choriyev O'rjinjon*

SANOAT TEKNOLOGIK TIZIMLARINI INTELLEKTUAL MODELLASHTIRISH VA REAL  
VAQTLI BOSHQARUV STRATEGIYALARINI OPTIMALLASHTIRISH USULLARI ..... 25-33

*Тураев Хуршид*

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ДЛЯ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И  
АВТОМАТИЗАЦИИ ..... 34-42

*Xolmanov O'tkir*

GAZ YOQUVCHI SANOAT PECHLARIDA HARORAT, BOSIM VA  
YONISH JARAYONLARINI SUN'iy INTELLEKT ASOSIDA  
OPTIMALLASHTIRUVCHI INTEGRALLASHGAN BOSHQARUV TIZIMI ..... 43-53

*Hamiyev Akrom, Xusanov Kamoliddin*

K-MEANS KLASTERLASH ALGORITMI YORDAMIDA TALABALAR  
MA'LUMOTLARINI TAHLIL QILISH ..... 54-62

*Шамсутдинова Винера*

РАЗРАБОТКА МИМО-МОДЕЛЕЙ АЗЕОТРОПНОЙ И  
ЭКСТРАКТИВНОЙ РЕКТИФИКАЦИИ ..... 63-73

*Karshiyev Zaynidin, Sattarov Mirzabek, Erkinov Farkhodjon*

ADAPTIVE HYBRID ENSEMBLE FRAMEWORK FOR REAL-TIME ANOMALY DETECTION  
IN LARGE-SCALE DATA STREAMS ..... 74-93

*Isroilov Yigitali*

KORROZIYAGA QARSHI QOPLAMALAR VA INHIBITORLAR  
SAMARADORLIGINI ELEKTROKIMYOVIY USULLAR ASOSIDA TADQIQ ETISH ..... 94-102

*Ортиков Элбек*

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ  
ПРОЦЕССОМ РАФИНАЦИИ НА ОСНОВЕ ВИРТУАЛЬНЫХ АНАЛИЗАТОРОВ ..... 103-111

<i>Рузиев Умиджон</i>	
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ДЕЗОДОРАЦИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ НА ОСНОВЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ .....	112-118
<i>Раджабова Махфузা</i>	
СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К КОЛОРИМЕТРИЧЕСКОМУ КОНТРОЛЮ ЖИДКИХ ПРОДУКТОВ. ....	119-125
<i>Glopova Kamola</i>	
ENERGY-EFFICIENT ROUTING PROTOCOL FOR WIRELESS SENSOR NETWORKS USING MACHINE LEARNING .....	126-137
<i>Ahmadaliyev Utkirbek, Muhammadyakubov Shodiyorbek</i>	
NASOS AGREGATLARINING ENERGIYA SAMARADORLIGINI ASBOB-USKUNALAR YORDAMIDA TEKSHIRISH .....	138-144
<i>Xakimov Temurbek, Xoshimjonov Muxammadjon</i>	
PAST KUCHLANISHLI HAVO ELEKTR TARMOQLARI KABELLARIDAGI TEXNIK ISROFLARNI TAXLIL QILISH.....	145-150
<i>Бегалиев Хашим, Кодиров Тулкин, Гарибян Ирина, Улугмуратов Журабек, Исматуллаев Илёс, Хамитов Али, Турсункулов Ойбек, Акиюз Фазли</i>	
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДУБЛЕНИЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ КОЖЕВЕННОГО СЫРЬЯ СТРАУСА.....	151-161
<i>Xasanov Bunyodjon</i>	
ELEKTROMOBILLARGA TEXNIK XIZMAT KO'RSATISH TIZIMIDAGI STANDARTLAR VA ME'YORLAR .....	162-168
<i>Mirzayev Bahodir, Zulpukarova Guldonaxon</i>	
GAZ BALLONLI AVTOMOBILLAR UCHUN RADIOLAKATSION QURILMALARNI TANLASH USULLARI .....	169-174
<i>No'manova Soxiba</i>	
SEYSMIK YUKLAR TA'SIRIDA HAR XIL TURDAGI POYDEVORLARNING INSHOOT KONSTRUKSIYALARIGA TA'SIRINI BAHOLASH .....	175-180
<i>Jumabayev Adilbek</i>	
APPLICATION OF INFORMATION MODELING TECHNOLOGY AT THE OPERATIONAL STAGE BRIDGE STRUCTURES .....	181-187
<i>Mukhammadiyev Nematjon, Mukhammadrasulov Xasanjon</i>	
DISPERS ARMATURALANGAN BETONLarda QO'LLANILADIGAN TOLALAR: TURLARI, XUSUSIYATLARI VA PVA TOLALARNING ISTIQBOLLARI .....	188-198
<i>Shukurova Karomat, Saydullaeva Dildora, Tolipova Munira</i>	
REINFORCEMENT WITH FIBERGLASS COMPOSITES TO INCREASE THE SEISMIC STABILITY OF STEEL WALLS .....	199-204

## УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДУБЛЕНИЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ КОЖЕВЕННОГО СЫРЬЯ СТРАУСА

**Бегалиев Хашим Хикматджанович**

канд. техн. наук, доцент,

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,

Email: [begaliev1961@inbox.ru](mailto:begaliev1961@inbox.ru)

Тел: +998 93 585 12 85

ORCID ID: 0009-0005-5907-9854

**Кодиров Тулкин Жумаевич**

док. техн. наук, проф,

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,

E-mail: [kad-tulkin@yandex.ru](mailto:kad-tulkin@yandex.ru)

ORCID ID: 0009-0003-4864-5318

**Гарибян Ирина Ивановна**

доцент,

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,

Email: [irina\\_garibyan@mail.ru](mailto:irina_garibyan@mail.ru)

ORCID ID: 0009-0006-0976-0710

**Улугмуратов Журабек Фарходович**

PhD, доцент,

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,

Email: [jurabekulugmuratov2@gmail.com](mailto:jurabekulugmuratov2@gmail.com)

ORCID ID: 0009-0001-3904-8330

**Исматуллаев Илёс Нарбекович**

PhD, доцент,

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,

Email: [ilyosismatullayev23@gmail.com](mailto:ilyosismatullayev23@gmail.com)

ORCID ID: 0009-0002-6406-847X

**Хамитов Али Абдухакимович**

PhD, доцент,

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,

Email: [xamitovali6@gmail.com](mailto:xamitovali6@gmail.com)

ORCID ID: 0009-0001-4340-3454

**Турсункулов Ойбек Муйдинович**

PhD, доцент,

Центр передовых технологий при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан,

Email: [oybtmuz@gmail.com](mailto:oybtmuz@gmail.com)

ORCID ID: 0000-0003-0034-6645

**Акиюз Фазли**

доцент, Стамбульский университет Джеррахпаша, Профессиональная школа технических наук, Кафедра текстиля, одежды, обуви и кожи, Технология обработки кожи,

Email: [fazli.akyuz@iuc.edu.tr](mailto:fazli.akyuz@iuc.edu.tr)

ORCID ID: 0000-0001-5629-8764

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследований процесса безхромового дубления при обработке кожевенного сырья страуса. Дубленая кожа страуса по физико-химическим свойствам является сопоставимой с кожей хромового дубления и даже превосходит по некоторым свойствам. Усовершенствованная технология способствует расширению ассортимента экзотической кожи страуса и имеет большое значение в создании научно обоснованной конкурентоспособной технологии.

**Ключевые слова:** шкура страуса, обработка, процесс, дубление, хромовое дубление, безхромовое дубление, дублённая кожа, экзотическая кожа страуса.

## IMPROVING THE TANNING PROCESS WHEN PROCESSING OSTRICH SKIN

**Begaliyev Xashim**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
Tashkent Institute of Textile and Light Industry

**Kodirov Tulkin**

Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Tashkent Institute of Textile and Light Industry

**Irina Garibyan**

Associate Professor, Tashkent Institute of Textile and Light Industry

**Ulugmuratov Jurabek**

PhD, Associate Professor, Tashkent Institute of Textile and Light Industry

**Ismatullayev Ilyos**

PhD, Associate Professor, Tashkent Institute of Textile and Light Industry

**Hamitov Ali**

PhD, Associate Professor, Tashkent Institute of Textile and Light Industry

**Tursunkulov Oybek**

PhD, Associate Professor, Center for Advanced Technologies under the Ministry of Higher Education, Science and innovations of the Republic of Uzbekistan

**Fazli Akyuz**

Assistant Professor Dr.  
Istanbul University Cerrahpasa, Vocational School of Technical Science, Department of Textile, Clothing, Shoes and Leather, Leather Technology

**Annotation.** The article presents the results of research on the chrome-free tanning process for ostrich skins. Ostrich leather is comparable in physical and chemical properties to chrome-tanned leather and even surpasses it in some respects. This improved technology facilitates the expansion of the range of exotic ostrich leathers and is of great importance in the development of a scientifically sound, competitive technology.

**Keywords:** ostrich skin, processing, process, tanning, chrome tanning, chrome-free tanning, tanned leather, exotic ostrich leather.

DOI: <https://doi.org/10.47390/ts-v3i12y2025N17>

**Введение.** В настоящее время во многих странах мира производится различные виды экзотической кожи, в том числе, кожа страуса, как материал для изготовления различных кожевенных изделий. Особую привлекательность для покупателя имеют изделия, находящиеся чаще всего на пике моды и имеющие высокую стоимость на рынке, но востребованность их подразумевает долгий срок эксплуатации изделий из экзотической кожи [7].

Производство экзотической кожи страуса стремительно развивается во многих странах мира, в том числе, в ЮАР, Исламской Республике Иран и Пакистане, занимающих одно из ведущих мест по производству экзотической кожи страуса. В настоящее время во всем мире производится более 1 млн. экзотических кож страуса [22].

Страусоводство как отрасль птицеводства в Узбекистане развивается с 2016 года. В настоящее время страусоводство широко распространяется по многим регионам Республики, особенно в Ферганской области, в городе Риштане. Одним из крупнейших в Узбекистане специализированной фермой с полным циклом разведения черных африканских страусов стала англо-узбекская ферма «Straus farm» [15].

Кожевенное сырьё страуса отличается от других видов кожевенного сырья по своему внешнему виду, химическому составу, микроструктуре, конфигурации, толщине, плотности, а их обработка требует специальной технологии. Предыдущие исследования были направлены на усовершенствование подготовительных процессов обработки кожевенного сырья страуса [2,10,11].

В последнее время на предприятиях кожевенного производства большое значение придается использованию экологически безопасных и легко биоразлагаемых химических материалов. В отличие от традиционных технологий, с целью снижения отрицательного влияния на окружающую среду и объема производственных сточных вод, а также совершенствования технологии переработки кожевенного сырья страуса, были проведены исследования по безхромовому дублению.

**Литературный обзор и методология.** Как известно, процесс дубления является одним из наиболее важных процессов кожевенного производства. Процесс дубления осуществляется при определенной температуре с применением различных дубящих веществ. В этом процессе химически преобразуются скоропортящиеся шкуры животных в высокопрочную кожу, которая устойчива к нагреванию, химикатам и бактериям. Процесс дубления в промышленности осуществляется с использованием хромовых солей, поскольку они придают полученным кожаным изделиям превосходную прочность, а также физические и органолептические свойства [16; С.106., 20; С.179.].

Совмещение технологических процессов кожевенного и мехового производств является одним из направлений интенсификации технологических жидкостных процессов в кожевенном производстве. При совмещении ряда технологических процессов длительность производственного цикла сокращается, это достигается за счёт исключения промежуточных процессов. Если проводить пикелевание совместно с первой фазой хромового дубления в присутствии белкового гидролизата в количестве 0,2–1,0 % от массы голья, то можно сократить обработку полуфабриката на 2–3 ч. К преимуществам такого способа можно отнести экономию дубителя на 40–41% [13].

Кожевенная промышленность связана с высоким уровнем загрязнения из-за неприятного запаха, органических отходов и высокого потребления воды, вызванного традиционными производственными процессами. Во многих кожевенных заводах, от примитивных до современных, по всему миру, в кожевенном производстве при переработке шкур в кожу образуются различные по количеству и качеству виды отходов, которые оказывают негативное воздействие на окружающую среду. В статье турецких исследователей Н. Ozgunay и других были определены свойства твердых отходов, которые образуются в результате переработки различных видов кожи. В исследованиях приведен обзор обработки кожи и отходов, поступающих с различных заводов и этапов процесса, с целью получения данных для их оценки [17].

Однако процесс хромового дубления создает проблемы для окружающей среды. В частности, твердые хромсодержащие кожевенные отходы кожи были включены в список опасных отходов из-за риска для здоровья человека, вызванного соединениями хрома (VI), которые образуются при окислении хрома (III) при определенных условиях. Традиционные процессы дубления включают использование хрома и других неорганических веществ, которые превращают различные виды кожевенного сырья в прочную кожу. Хромовое дубление является наиболее широко используемым процессом дубления в кожевенном производстве. Хотя в современных кожевенных заводах и удается снизить содержание хрома в сточных водах до уровня ниже предусмотренных нормативных максимальных значений, но это возможно только при огромных затратах. С другой стороны, качество и разнообразие кож, получаемых хромовым дублением, следует считать чрезвычайно высокими, так что до сих пор не известны другие процессы дубления, обеспечивающие такую же универсальность, качество и разнообразие фасонов. Хром и другие неорганические соединения загрязняют воздух и воду. Кожа хромового дубления иногда выделяет определенные опасные вещества, которые токсичны для здоровья человека и загрязняют окружающую среду. Шестивалентный хром в отходах кожи потенциально опасен для здоровья человека [19].

В последние годы в производстве кожи большое внимание уделяется на разработку зеленых технологий с меньшим использованием хрома или технологий без хрома. Одним из подходов в этом отношении является применение технологии процесса дубления без пикелевания и увеличения показателя использования хромовых дубящих веществ в процессе хромового дубления. Однако внедрение этой системы в кожевенную промышленность сопряжено с некоторыми трудностями. Процесс хромового дубления вызывает серьезные проблемы из-за соединений, содержащих хром в сточных водах и отходах кожевенного производства. Турецкими исследователями Н. Ozgunay и другими были проведены исследования по усовершенствованию способа хромового дубления с более высокой степенью использования хрома из дубильного раствора. В статье приводятся данные исследования с различными изменениями параметров pH процесса дубления [18].

В последнее время итальянскими исследователями V. Beghetto и др. проводятся исследования по созданию инновационных устойчивых химических материалов для процессов кожевенного производства. Авторами статьи было разработано новое дубящее вещество 4-(4,6-dimethoxy-1,3,5-triazin-2-yl)-4-methylmorpholinium chloride (DMTMM) без содержания металлов. ДМТММ является эффективным и активным дубящим веществом, позволяющим получать кожу высокого качества, которая не

содержит металлы, формальдегид и фенольные соединения. Использование ДМТММ на этапе дубления позволяет снизить потребление химикатов на 75% и воды на 56% [3].

В статье китайских исследователей J.Maa и др. была предложена зеленая технология получения кожи велюра на основе нанокомпозита, которая является экологически чистой технологией без использования хрома. В этом исследовании нанокомпозиты применялись в процессе дубления и додубливания в технологии велюра. Когда нанокомпозиты применялись в процессе дубления и додубливания замшевой кожи, было обнаружено, что нанокомпозиты увеличивают поглощение хрома и снижают содержание  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  в сточных водах на 80% и снижают содержание хромового дубильного вещества на 50%. Исследовано влияние нанокомпозитов на температуру сваривания, механические свойства, мягкость, биоразлагаемость образцов кожи велюра. Результаты показали, что добавление нанокомпозитов может придать коже высокую гидротермическую стабильность, биоразлагаемость и мягкость. При применении нанокомпозитов при выделке замши температура сваривания кожи достигает 124,7°C. Добавление нанокомпозитов незначительно повлияло на механические свойства и мягкость. Механические свойства кожи, обработанной нанокомпозитами, были близки к свойствам кожи, обработанной с дубящими солями хромом. Нанокомпозиты, применяемые в процессе производства кожи велюра, улучшают свойства полученной кожи велюра и способствуют внедрению зеленой технологии в процессах кожевенного производства [14].

В работе китайских исследователей Wei Ding и других приведены результаты исследований по получению нового эпоксидного дубящего вещества (БЭТ) на основе биомассы на основе сахарозы и  $\gamma$ -(2,3)-эпоксипропоксисилана (KH560). Химическое строение полученного дубящего вещества был исследовано при помощи инфракрасной спектроскопии с преобразованием Фурье (ИКФС), рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии (РФЭС), ядерно-магнитного резонанса (ЯМР) и гель-проникающей хроматографии (ГПХ). Далее были проведены эксперименты по процессу дубления и были получены образцы кож безхромового дубления [21].

**Обсуждение.** В технологии производства кожи одним из важных процессов является процесс дубления. В этом процессе химически преобразуются скропортиющиеся шкуры животных в высокопрочную кожу, которая устойчива к нагреванию, химикатам и бактериям. Процесс дубления в промышленности осуществляется с использованием хромовых солей, поскольку они придают полученным кожаным изделиям превосходную прочность, а также физические и органолептические свойства. Однако процесс хромового дубления создает проблемы для окружающей среды. Учитывая эти экологические проблемы, необходимо внедрять альтернативные способы дубления. В статье приведены результаты исследований процесса безхромового дубления при обработке кожевенного сырья страуса.

**Результаты.** В экспериментальных исследованиях были обработаны 20 комплектов шкур страуса. Каждый комплект состоял из туловища и двух голени страуса. Возраст птиц при забое составлял 12-14 месяцев. Шкуры страуса поступили на экспериментальную обработку в состоянии мокросоленого способа консервирования, средняя масса комплекта части шкур составляла 4-6 кг, а площадь 140-160 дм<sup>2</sup>. Съем и первичная обработка шкур были проведены на совместной англо-узбекской фирме «Straus farm» [15].

Экспериментальные исследования были проведены в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности на кафедре «Технология и конструирование изделий из кожи», в частном предприятии «Табиий чарм» и в совместном предприятии ООО «Ozbek – Turk Test Markazi».

С целью совершенствования технологии одёжной кожи страуса были проведены исследования по процессу дубления. Как выше было изложено, процесс дубления является важным процессом в технологии производства кожи. В традиционной технологии обработки шкуры страуса процесс дубления осуществляется с применением хромовых дубящих солей [1,4].

На подготовительных процессах обработки шкуры страуса были приведены следующие процессы и операции: отмока, золение, обеззоливание, обезжиривание и мездрение (рис. 1). После процесса отмоки шкуры туловища страуса разделяли на две симметричные участки по линии хребта туловища страуса. Правые половинки шкуры страуса обрабатывали по контрольному варианту, а левые половинки - по опытному варианту. В контрольном варианте процесс хромового дубления был проведен по традиционной технологии, а параметры технологических процессов были взяты из научных источников, опубликованных зарубежными исследователями [1,4]. В традиционной технологии процесс дубления осуществляется с применением хромовых дубящих веществ. С целью совершенствования технологии кожи страуса были проведены исследования по процессу дубления с применением органических дубящих веществ компании TFL [12].

Технологическая последовательность процессов и операций при обработки шкуры страуса приведена на рис.1.



а) традиционный способ обработки



б) предлагаемый способ обработки

Рис.1. Технологическая последовательность процессов и операций при обработке шкуры страуса.

В опытном варианте был проведен процесс безхромового дубления с применением химических материалов компании TFL X-Tan и Tanigan MBO Liq. Оптимальные концентрации химических веществ и параметры процессов были определены в предварительных исследованиях. Технологические параметры технологического процесса дубления при обработке шкур страуса опытных и контрольных вариантов представлены ниже в табл. 1.

Таблица 1  
Технологические параметры преддубильных и дубильных процессов при обработке шкуры туловища страуса

<b>Название процесса</b>	<b>Название химических соединений</b>	<b>Темпера-тура, °C</b>	<b>Расход химическиx материалаv, %</b>	<b>Продолжительность, мин.</b>	<b>Приме-чание</b>
1	2	3	4	5	6
Контрольный вариант					
Пикелевание-дубление	Вода Хлорид натрия (NaCl) Муравьиная кислота (HCOOH, 60%). Серная кислота (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , 60%). Хромовой дубитель (CrOHSO <sub>4</sub> , с основностью 33%) Формиат натрия (HCOONa) Гидрокарбонат натрия (NaHCO <sub>3</sub> )	20	200 10 0,5 1,0 8,0 1,0 0,5	60 120 180 180 240-300 60 60	Be <sup>0</sup> =7-8 рН=2,8-3,0 рН =3,8-4,0
Пролёжка	-	-	-	24 часа	-
Опытный вариант					
Безхромовое дубление	Вода X-Tan X-Tan Муравьиная кислота (HCOOH, 60%) Вода	30 30	100 2,5 3,0 0,75 70	45 мин. 9,5 час. 30 мин.	рН=6,5 рН=7,5

	Муравьиная кислота (HCOOH, 60% ) TANIGAN MBO Liq Вода	20	0,75 3,0 150	30 мин. 3,5 час. 10 мин.	pH=3,8-4
Пролёжка	-	-	-	24 часа	-

После процесса дубления образцы дубленых кож страуса «Wet blue» и «Wet white» оставляли на пролежку на 24 часа, после чего были определены показатели гидротермической устойчивости и pH [6; С.67., 8; С.213.]. Физико-химические свойства образцов дубленых кож страуса «Wet blue» и «Wet white» представлены в табл. 2. При исследовании процесса дубления полученные результаты экспериментов были обработаны с применением методов математической статистики.

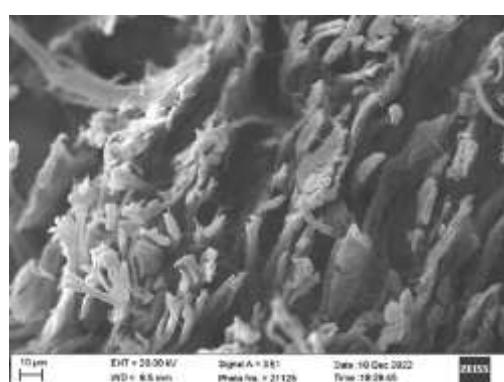
Установлено, что показатели гидротермической устойчивости образцов опытного варианта были ниже, чем образцы контрольного варианта, а значения показателя pH образцов были схожими.

Таблица 2

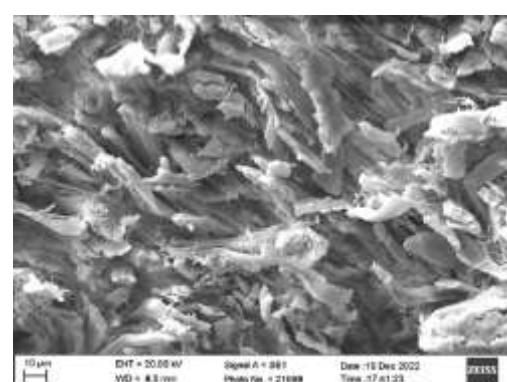
Физико-химические свойства образцов дубленых кож страуса «Wet blue» и «Wet white»

Варианты обработки	Показатели	
	Гидротермическая устойчивость, °C	pH
Контрольный вариант	94,5 ± 2,2	4,0±0,2
Опытный вариант	86,2 ± 3,3	4,1±0,2

С целью исследования морфологических изменений кожевой ткани образцов кож страуса хромового и безхромового дубления был применен метод сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) [5; С.12.]. Ниже представлены СЭМ микрофотографии кожевой ткани кожи страуса хромового и безхромового дубления, «wet blue» и «wet white» кожи страуса, соответственно (рис. 2).



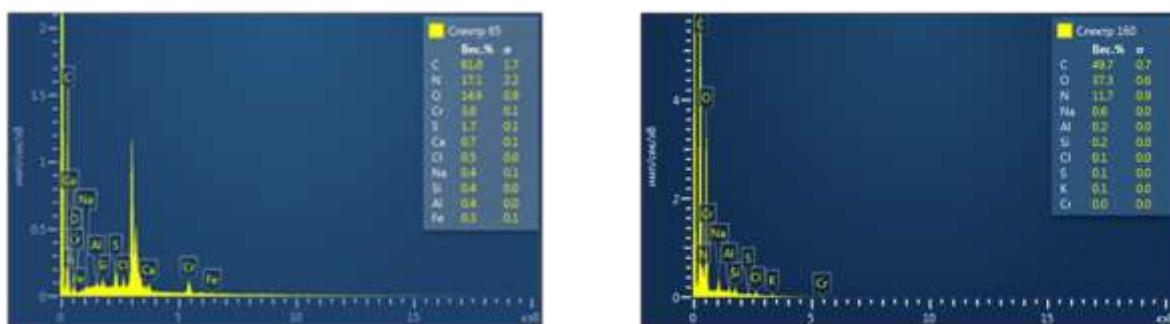
а) контрольный вариант



б) опытный вариант

Рис. 2. СЭМ микрофотографии кожевой ткани образцов кожи страуса хромового (а) и безхромового (б) дубления.

Параллельно с исследованием микроструктуры кожевой ткани образцов дубленых кож страуса «wet blue» и «wet white» был определен элементный состав образцов с использованием метода элементного анализа (рис. 3).



а) контрольный вариант

б) опытный вариант

Рис. 3. Элементный анализ образцов кожи страуса хромового и безхромового дубления.

Микрофотографии образцов дубленой кожи страуса, увеличенные в 500 раз, показали, что образцы, полученные в контрольном варианте процесса хромового дубления, имеют менее плотную волокнистую структуру и вскрытые межволоконные макропоры, а в образцах, полученных в опытном варианте процесса безхромового дубления происходит подобное разделение волокон и увеличение числа макро и микропор в структуре кожевой ткани, волокнистая ткань более плотная и межволоконные макропоры также вскрыты.

С целью исследования процесса дубления был проведен элементный анализа полученных образцов дублённой кожи страуса "WET BLUE". Результаты элементного анализа показали, что содержание элемента хрома в опытных образцах составляет 3,0 %, а в контрольных образцах 0,0 %. Анализ полученных результатов позволил установить, что хромовый элемент отсутствует в опытных образцах дубленой кожи страуса безхромового дубления, а в контрольных образцах присутствует (рис. 3 (а) и (б)). Исследование микроструктуры образцов кожи страуса хромового и безхромового способов дубления показало, что предложенный способ безхромового дубления положительно влияет на формирование микроструктуры кожевой ткани кожи страуса.

В технологическом процессе дубления с применением дубящего вещества X-Tan происходит необратимое сшивание волокнистых белков коллагена кожевой ткани. Несвязанное количество дубящего вещества X-Tan, которое остаётся в отработанных растворах после процесса дубления, в дальнейшем гидролизуется до мочевины. А мочевина, в свою очередь, является безвредной для водных организмов. В предложенной технологии отсутствует процесс пикелевания, что приводит к значительному снижению содержания соли в сточных водах. Дубленая кожа с применением экологически безопасного способа дубления по физико-химическим свойствам является сопоставимым с кожей хромового дубления и даже превосходит по

некоторым свойствам. Дублёная кожа «Wet white» полученная в процессе дубления и кожа «Crust» полученная в красильно-жировальном процессе с применением X-Tan имеют белый цвет, что является основой при получении кож ярких тонов. Дубящее вещество X-Tan не содержит металлов, что позволяет окрасить кожу равномерно в широком спектре. Кожа, полученная с использованием X-Tan, обладает также хорошей светостойкостью. Физические свойства кож страуса с применением дубящего вещества X-Tan отвечают всем соответствующим требованиям кожи для верха обуви, одежной и галантерейной кожи.

**Выводы.** Усовершенствованная технология обработки шкуры страуса позволяет сократить цикл обработки, снизить расход химических материалов и сократить объем образующих вредных производственных сточных вод. В то же время, усовершенствованная технология способствует расширению ассортимента экзотической кожи страуса и имеет большое значение в создании научно обоснованной конкурентоспособной технологии переработки кожевенного сырья страуса. Углубление и расширение научных исследований по разработке альтернативных, экологически безопасных способов дубления является необходимым и востребованным для развития кожевенной отрасли в целом.

#### **Adabiyotlar/Literatura/References:**

1. Afşar, A., Gülümser, G., Özgünay, H., Akyüz, F. (2002). Devekuşu derilerinin işlentisi ve mamul deri özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma// Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Deri Mühendisliği Dergisi, 39 (3): 137–144.
2. Бегалиев Х.Х., Улуғмуратов Ж.Ф. Применение композиций поверхностно – активных веществ для обезжиривания шкур страуса // «Universum: технические науки». – Москва. №10(79)/2020, с. 9-12.
3. Beghetto V., Agostinis L., Gatto V., Samiolo R., Scrivanti A. Sustainable use of 4-(4,6-dimethoxy-1,3,5-triazin-2-yl)-4- methylmorpholinium chloride as metal free tanning agent. Journal of Cleaner Production 220 (2019) 864—872. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.034> .
4. Bitlisli B.O. Some physical and chemical properties of ostrich skins and leathers // B.Başaran, Ö.Sari, A.Aslan, G.Zengin. Indian Journal of Chemical Technology.-September 2004, Vol.11, pp. 654-658.
5. Голиков А. В. Растровый электронный микроскоп Hitachi TM - 1000: использование в биологических исследованиях. Учебно-методическое пособие / Голиков А.В., Беспятых А.В., Сабиров Р.М. / – Казань: Казан. ун-т, 2018. – Учебно-методическое пособие. – 24 с.
6. Головтеева А.А. Лабораторный практикум по химии и технологии кожи и меха: Учеб. пособие для вузов.// А.А.Головтеева, Д.А.Куциди, Л.Б.Санкин. -М.: Легпромбытиздат,1987.-312с.
7. Gorbacheva, M.V., Sukhinina T.V., Strepetova O.A. Commercial ostrich farming: processing and selling of products. International Journal of Advanced Biotechnology and Research. – 2018. – Т. 9. - № 1. – С. 1166-1184.
8. Данилкович А.Г. Аналитический контроль в производстве кожи и меха: лабораторный практикум : учебное пособие / А.Г. Данилкович, В.И. Чурсин. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 176 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/17702.
9. Dixit, S., Yadav, A., Dwivedi, P.D., Das, M. (2015), “Toxic Hazards of Leather Industry and Technologies to Combat Threat: A Review”, Journal of Cleaner Production, 87, 39-49, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.10.017>.

10. Исматуллаев И.Н., Улугмуратов Ж.Ф., Кенжаев А.С., Гарибян И.И., Бегалиев Х.Х. Исследование отмочно-зольных процессов переработки шкур страуса // «Universum: технические науки». – Москва. №11(104)/2022, с. 16-20. (02.00.00; №1),
11. Кенжаев А.С., , Исматуллаев И.Н., Улугмуратов Ж.Ф., Хамитов А.А., Гарибян И.И., Бегалиев Х.Х., Мирзаев Н.Б. Исследование влияния процесса ферментативного пикелевания на качество одежной кожи страуса. “Текстильный журнал Узбекистана” научный журнал. - Ташкент. №2/2025, с. 184-191.
12. Компания TFL /: Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.tfl.com>. Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals.
13. Лутфуллина Г. Г. Энергоресурсосберегающие технологии получения кожевенного и мехового полуфабриката с применением разработанных аминосодержащих ПАВ и плазменной обработки. Автореферат дис., д. т. н., КНИТУ, Казань, 2012. – 36 с.
14. Maa J., Lva X., Gaoa D., Lia Y., Lva B., Zhang J. Nanocomposite-based green tanning process of suede leather to enhance chromium uptake. Journal of Cleaner Production 72 (2014) 120—126.
15. Официальный канал «Straus Farm» @strausfarm, @straustuyaquush, [www.facebook.com/strausfarm](http://www.facebook.com/strausfarm), [www.straus.uz/ru](http://www.straus.uz/ru).
16. Островская А.В., Лутфуллина Г.Г., Абдуллин И.Ш. Химия и технология кожи и меха: теоретические основы: учебное пособие для вузов.. – М., Юрайт, 2022. – 162 с.
17. Ozgunay H., Colak S., Mutlu M.M., Akyuz F. Characterization of Leather Industry Wastes. Polish J. of Environ. Stud. Vol. 16, No. 6 (2007), 867-873.
18. Ozgunay H., Mutlu M. M., Tosun C.C., Demirci O., Abali O., Kaman Y., Sepici T. Pilot scale trials for higher exhausting chromium tanning. ICAMS 2018 - 7th, 527-531. <https://doi.org/10.24264/icams-2018.X.6>.
19. Rosu L, Varganici C.D., Crudu A.M., Rosu D., Bele A. (2018) Ecofriendly wet–white leather vs. conventional tanned wet–blue leather. A photochemical approach. J. Clean Prod. 177:708–720.
20. Страхов И.П. Химия и технология кожи и меха: Учебник / И.П.Страхов, И.С.Шестакова, Д.А.Куциди и др. – М.:Легпромбитиздат, 1985, - 486 с.
21. Wei Ding, Xinyue Wang, Javier Remón, Zhicheng Jiang, Xiaoyan Pang, Zhiwen Ding, Yibo Wu. Engineering an epoxy tanning agent via facile functionalization of sucrose with silane coupling agent for sustainable leather production. Collagen and Leather (2025) 7:18. <https://doi.org/10.1186/s42825-025-00200-1>.
22. <https://www.Worldostrich.org/download/woaleathergrade.pdf>. (WORLD OSTRICH ASSOCIATION). <http://dx.doi.org/10.1016/jjclepro.2014.03.016>

**TECHSCIENCE.UZ**

**TEXNIKA FANLARINING DOLZARB  
MASALALARI**

***Nº 12 (3)-2025***

**TOPICAL ISSUES OF TECHNICAL SCIENCES**

**TECHSCIENCE.UZ- TEXNIKA  
FANLARINING DOLZARB MASALALARI**  
elektron jurnali 15.09.2023-yilda 130346-  
sonli guvohnoma bilan davlat ro'yxatidan  
o'tkazilgan.

**Muassislar:** "SCIENCEPROBLEMS TEAM"  
mas'uliyati cheklangan jamiyati;  
Jizzax politeknika insituti.

**TAHRIRIYAT MANZILI:**  
Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik  
Beshyog'och ko'chasi, 70/10-uy.  
Elektron manzil:  
[scienceproblems.uz@gmail.com](mailto:scienceproblems.uz@gmail.com)